Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Waehler, Johann Joachim Friedrich

Grundriß der Eisenhütten-Kunde, vorzüglich in Beziehung auf Erzeugung des Roh- und Schmiedeeisens in zwei Theilen

Berlin 1806

Metall. 118
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10293411-7

Metall

118

R

Erzeugung des Roh= und Schmiedee

In zwei Theilen.

Von

Johann Joachim Friedrich Waehler

Ober=Hütten=Inspector zu Koschentin bei Tarn
in Ober=Schlesien.

Mit einer Kupfertafel.

Berlin,
bei Friedrich Maurer. 18

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

wirklichen Geheimen Etats= und Kriegesrath,
Präsidenten und dirigirenden Minister bei dem
ral=Ober=Finanz=Krieges= und Domainen=
torio, Oberberghauptmann und Chef des Berg=
und Hütten=Departements und der Porzellan
nufaktur, Königlichen Kammerherrn und Ehr
gliede der Königlichen Akademie der Künste
mechanischen Wissenschaften,

widmet

diesen Grundriß

in tiefster Ehrfurcht

der Verfasse

Seit zwanzig Jahren habe ich das
senhüttenfach wissenschaftlich, und
kann mit Wahrheit hinzusetzen, auch
denschaftlich bearbeitet. Jede neue
scheinung und Erfahrung, wenn so
sich besonders durch wiederholte Versu
bestätigten, habe ich sorgfältig gesamm
und den Versuch gemacht, diese in
System zu fassen.

ichen Excellenz dieses Werkchen
gnen, so gründet sich diese Drei=
t einmal auf Hochderoselben
ne Denkungsart, und zweitens auf
berzeugung, daß Ew. Hochgräf=
Excellenz jede Bemühung, wel=
ie Ausbreitung nützlicher Wissen=
en zum Zwecke hat, mit gnädigster
unterung zu unterstützen geruhen.
ie von Ew. Hochgräflichen Ex=
nz, besonders in Oberschlesien, ge=
en außerordentlichen Anlagen haben

erregt, und diese bieten ein erwünſ
Feld zu ganz neuen Beobachtungen
welche auch ich in einem ausführlich
Werke künftig zu benutzen hoffe.

Selbſt das geringſte Unternehm
wenn es auf den Nutzen des Berg=
Hüttenweſens, in Staats= und wi
ſchaftlicher Hinſicht berechnet iſt,
ſich Ew. Hochgräflichen Excell
hohen Schutzes gewiß erfreuen, un
unterſtehe ich mich, Ew. Hochgr

esen Erstling meiner Schriftstelle-
Hochdero Schutz zu nehmen.
der ungeheucheltsten Dankbarkeit
devotesten Verehrung ersterbe ich

v. Hochgräflichen Excellenz

lin,
August unterthäniger Diener
5. Waehler.

Der Herr Verfasser dieses Werks ersu
mich, dasselbe mit einer Vorrede zu be
ten. Aus Freundschaft für Ihn hätte
gern darin nachgegeben, wenn mir m
anderweitigen Verhältnisse nur erlaubt
ten, das Manuscript zuvor zu lesen.
war unthunlich, da es gerade einlief, als
eine langwierige commissarische Reise von
abrief. Jetzt hat der Herr Oberhütten=
spektor Waehler selbst eine lesensw

nlassung und den gehofften Nutzen
chrift bemerkt hat. Diese ertheile
urch unbedenklich, indem mir der
fasser seit siebzehn Jahren als ein gut
eter Eisenhüttenmann persönlich be-
der von seinen Kenntnissen zweck-
nwendung, sowohl auf inländischen
en, als besonders auf den Koschen-
bat-Hüttenwerken in Schlesien ge-
d bei den commissarischen Bereisun-
lche der verstorbene Oberbergrath

denken, zu mancherlei einfacheren Betr
sultaten gelangt ist, welche vortheilhaft
Anwendung befunden sind.

Ich darf daher voraussetzen, daß v
sen Kenntnissen, in dem für das größe
blikum nunmehr bestimmten Werke,
mäßige Anwendung wird gemacht w
seyn, und der Ausbreitung des jetzt so
ten Eisenhüttenfachs ein wesentlicher V
dadurch werde gestiftet werden. Möch

n,

rz 1806.

D. D. L. G. Karsten,

Königl. Preuß. Geh. Ober-Bergrath ꝛc.

Vorrede.

Indem ich mit diesem, ursprünglich zu Vorlesungen für angehende Hüttenmänner von mir bestimmten, Grundrisse der Eisenhütten-Kunde öffentlich vor ein größeres Publikum zu treten wage, fühle ich sehr wohl, was ein solches Unternehmen auf sich hat.

Obgleich dasselbe sich durch den Inhalt der Materien vorzüglich selbst rechtfertigen muß, so wird mir dennoch erlaubt seyn, über dessen Veranlassung und den dabei gehab-

hreren in Beziehung darauf gemach-

sen Bemerkungen und Erfahrungen zu

n; auch ist mir die Direktion eines

ftigen Hüttenwerkes einige Jahre

h anvertraut gewesen.

den zwanzig Lebensjahren, die ich

ugebracht, haben sich mir, besonders

rscheinung des Lavoisierschen Sy-

Ansichten, Begriffe und eine Folge-

g in diesen Begriffen aufgedrängt,

lchen ich glaube, daß eine öffentliche

dig verbunden, wie in der Baukun[st]
Zeichnung und die Ausführung des Pl[ans.]

Wer Zeichnungen projektiren kann, [und]
nicht deren praktische Ausführung ver[steht,]
der wird nur einseitig nützen; und wer [hinge-]
gen alle Handgriffe zum Bauen gelernt [hat,]
und keine Plane zu machen im Stand[e ist,]
der kann auch nur als ein mechanische[r Ar-]
beiter gebraucht werden.

Es ist meine Absicht, wenn der Gr[und-]
riß, den ich hier dem Publikum über[gebe,]

und Hüttenpolizei zu bearbeiten,
it einige, wie ich glaube, neue Ent-
n bekannt zu machen, die unter ver-
n Verhältnissen ihre bewährte Auf-
:halten haben.

Der Verfasser.

Inhalt.

Erster Abschnitt.

Mineralische Prolegomena. . . . . Se

Zweiter Abschnitt.

Von der metallischen Darstellung des Eisens und vom Probiren der Eisenmiener. . . . . –

Dritter Abschnitt.

Von den Bestandtheilen, woraus die verschiedenen Eigenschaften des Eisens entstehen. . –

Vierter Abschnitt.

Von den besondern Kennzeichen und Veränderungen des Eisens, welche durch die verschiedenen Mischungen und Behandlungen der Körper entstehen. . . . . –

Gebläsen. . . . . — 71.

Dritter Abschnitt.

Vorbereitung der Fossilien. . . . — 83.

Vierter Abschnitt.

riebe der Hohöfen. . . . . — 90.

Fünfter Abschnitt.

Fabrikation des Schmiedeeisens, oder
Orydationsprozesse. . . . . — 114.

Sechster Abschnitt.

Köhlerei. . . . . — 152.

Grundriß

Eisenhütten-Kunde

Erster oder theoretischer Theil.

Der unorganisirte Theil der Erde wird unter vier Ha
gestalten erkannt:

Einmal als flüssig, (worunter auch das Gas

Fürs andre, als weich;

Fürs dritte, als locker; und

Fürs vierte, als hart.

Der Chemist oder Scheidekünstler beschäftigt sich
den Bestandtheilen, und der Physiker mit den Ei
schaften jener Materien; der Mineraloge aber nur
denjenigen Theilen, welche in oder unter der Oberf
der Erde durch bloße Zusammenhäufungen entsta
sind, und die wir Fossilien, oder insbesondere, Erden

---

(1) Unter Erde begreift man einen Körper, der
konkreten Zustand hat, sich leicht zerreiben läßt, keinen
schmack hat, in 500 Theilen Wasser unauflöslich ist, d
eigenthümliche Schwere gegen Wasser sich wie 1 zu 4 b
verhält, der sich im strengsten Feuer weder verflüchtiget
entzündet, den Glasflüssen keine Farbe mittheilt, durch b
bare Zusätze keinen Metallglanz bekommt, und, in Verbin
mit sauren Salzen, keine inflammable Luft entbindet.

eschlechter, Gattungen und Arten der Fossilien.
ewinnung und mechanische Scheidung (von denje-
Theilen, welche nicht zum Zwecke dienen) gehört
s in das Gebiet der Bergwerkskunde (7), und

Steine sind Körper in solcher Verbindung, daß sich
isse Härte daran erkennen läßt.

Salze, welche sich leicht im Wasser auflösen, einen
hervorstechenden Geschmack haben, vollkommen un-
ich sind, und sich gern und innig mit andern Stoffen
.

Brennliche Wesen, die sich, im luftvollen Raume
et, verzehren, und mit dem darin befindlichen Sauer-
n Kohlensäure übergehn.

Erze, heißen Metalle, die mit Schwefel, Arsenik oder
besonders verbunden sind.

Das Einfachste ist die Substanz, die aber durch un-
e nicht erkannt werden kann. Jene gemeinte Einfach-
also nur eine für uns erkennbare Gleichartigkeit der

Ein Hüttenmann, im ausgedehnten Sinne, muß
ein die Fossilien kennen womit er zu thun hat, son-
h von ihrer Aufsuchung und Gewinnung unterrichtet
mit er die Anlage und Ausbeute einer Hütte, nach
richtigen Grundsätzen, zu bestimmen fähig ist; er sollte

sich daher einige Kenntnisse von der Bergbaukunde zu
schaffen suchen. Diese muß aber besonders erlernt werden
hat, wie die Mineralogie, ein eigenes weites Feld.

(8) Flüsse sind, in dieser Relation, solche Fossilien
vermöge ihrer bei sich habenden Erdarten, die Bestan
der Eisenmiener im Feuer auflösen (zum Fluß bringen),
sonst die Absaigerung der metallischen Theile und alle i
Scheidungen und Verbindungen der Körper nicht vollk
geschehen könnten.

(9) Zuschläge, sind solche Fossilien, die durch ih
standtheile, nicht nur der Schmelzung selbst, sondern au
Eisen, eine zweckmäßige Beschaffenheit geben. So ist zum
spiel der Braunstein ein Zuschlag, wodurch man bei Eis
lien, die für sich ein weiches Eisen geben, den natü
Stahl erzeugen kann, und einen heißgrätigen Schmelzga
wirket.

Die Thonerde macht eine zähe Schlacke und ein
Eisen u. s. w

Tabellen der Eisen-Fossilien.

Gattungen.	Arten.	Bekannte Bestandtheile und Eigenschaften	Einige äußere Kennzeichen.
1) Gediegen Eisen.		Giebt das beste Eisen	Auf dem frischen Bruche ist es von einer Mittelfarbe, zwischen stahlgrau und silberweiß.
2) Schwefelkies.	a. Gemeiner.	Schwefel und Eisen. Kann wegen der starken Vererzung nicht gebraucht werden.	Hat eine speisgelbe Farbe, die sich nur selten ein wenig der goldgelben nähert, oder ins stahlgraue zieht. Zuweilen ist er auch auf der Oberfläche taubenhälsig angelaufen.
	b. Strahlkies.	Wie oben.	Hat eine speisgelbe Farbe, die nicht selten sich der stahlgrauen nähert. Die Oberfläche ist zuweilen pfauenhälsig bunt angelaufen. Der Bruch ist schmal, grad und büschelförmig auseinander laufend, und kommt stets von krumm und nach der Oberfläche gebogenen schaligen abgesonderten Stücken vor.
	c Leberkies.	Eisen, Schwefel, Arsenik. Kann auch nicht gebraucht werden.	Dieser hält theils das Mittel zwischen speisgelb und stahlgrau, theils verläuft er sich schon ganz in letztere Farbe. Ist wenig glänzend, bekommt aber durch den Strich einen stärkern Glanz.

r Kies.		vielen Schwefels nicht gebraucht werden.	eine Mittelfarbe, backbraun, speisgelb roth, und nähert der einen bald meh Zuweilen ist er auch fig oder ziemlich du gelaufen. Wird sch gnet gezogen, und le gebracht.
Magneti- r Eisen- n.	a. Gemeiner.	Geben alle ein sehr gutes Eisen, wodurch eben das	Er wird von Farbe gefunden, e 80 pro Cent Eisen, an, und theilt ihm mus mit. Giebt grauen Strich und
—	b. Blättriger.	schwedische so be- rühmt geworden ist. Ganz allein	Hat auch eine Farbe, die jedoch et seyn scheint, als bei Ist sehr reichhaltig, Magnet gezogen.

Gattungen.	Arten.	Bekannte Bestandtheile und Eigenschaften	Einige äußere Kennzeichen.
	c. Fasriger.	müssen sie vorsichtig behandelt werden, besonders die reichhaltigen, weil das Eisen leicht frischt.	Er hält das Mittel zwischen lichte-, stahl- und bläulich-grau, jedoch nähert er sich mehr dem letztern. Giebt einen bläulich-schwarzen Strich, und wird vom Magnet gezogen.
	d. Eisensand.		Ist von einer vollkommen sehr dunklen eisenschwarzen Farbe, hat 90 pro Cent Eisen, ertheilt einen gräulich-schwarzen Strich, und wird vom Magnet gezogen.
5) Eisenglanz.	a. Gemeiner.	Giebt Rothbruch, weil er Schwefel enthält.	Ist auf dem frischen Bruche von stahlgrauer Farbe, die ein wenig der bläulichen, und nicht selten der rothen, sich nähert, und von unvollkommenem Metallglanze. Die Crystalle glänzen stark. Giebt einen kirschrothen Strich, und hält bis 80 pro Cent Eisen.
	b. Eisenglimmer.	Giebt ebenfalls etwas Rothbruch.	Ist gewöhnlich von eisenschwarzer Farbe, doch zeigen sich hie und da einige dünne fast dunkelrothe ins karminrothe übergehende Bläschen und Crystalle. Giebt einen kirschrothen Strich.

Gattungen.	Arten.	Bekannte Bestandtheile und Eigenschaften.	Einige äußere Kennzeichen.
6) Rother Eisenstein.	a. Rother Eisenrahm.	Geben ein gutes und zähes Eisen.	Ist von einer kirschrothen Farbe, die zuweilen ein wenig sich der stahlgrauen nähert. Färbt ab, und fühlt sich fettig an, und ist sehr leicht und zerreiblich.
	b. Dichter rother Eisenstein.		Ist von einer Mittelfarbe zwischen stahlgrau und bräunlich-roth, doch neigt sie sich meist mehr zum stahlgrauen, selten daß er ins bräunlich-rothe übergeht. Giebt einen blutrothen Strich, färbt stark ab, und ist in geringem Grade hart.
	c. Rother Glaskopf.		Ist von einer Mittelfarbe zwischen stahlgrau und blutroth, auch kirschroth, doch nähert er sich bald mehr der einen, bald mehr der andern Farbe. Der Bruch ist bald zart und gleichlaufend, bald grad und auseinandergehend, stern- und büschelförmig, faserig.
	d. Rother Eisenocher oder mildes Erz.		Ist von einer mehr oder weniger dunkelblaurothen Farbe. Färbt ab und ist weich.
7) Brauner Eisenstein.	a. Brauner Eisenrahm.	Geben ein	Hält das Mittel zwischen tombackbraun und stahlgrau. Färbt

Gattungen.	Arten.	Bekannte Bestandtheile und Eigenschaften.	Einige äußere Kennzeichen.
		derbes und hartes Eisen, weil sie gewöhnlich Braunstein enthalten. Es wird stahlartig.	sehr stark ab, und ist theils sehr weich, fühlt sich auch fettig an. Färbt den Borax grün.
	b. Ochriger brauner Eisenstein. Mildes Erz.		Seine Farbe geht aus dem ochergelben bis ins dunkel-gelblich-braune über. Ist weich.
	c. Dichter brauner Eisenstein.		Er hat eine hell- oder dunkel-nelkenbraune auch schwarze Farbe. Man trifft ihn auch gelblich-braun, vollkommen nelkenbraun und tombackbraun an. Giebt einen gelblich-braunen Strich; ist halbhart.
	d. Brauner Glaskopf.		Aeußerlich hat er mehrentheils eine dunkle oder eisenschwarze Farbe, die nicht selten pfauenschweifig bunt angelaufen ist. Inwendig ist er nelkenbraun. Die äußere Oberfläche ist gewöhnlich stark glänzend. Der Bruch ist zartfaserig, bald krumm bald grad, bald stern- bald büschelförmig auseinander laufend, bald gleichlaufend faserig. Er giebt einen gelblich-braunen Strich. Hat 40 bis 50 pro Cent Eisen.
3) Späthiger Eisenstein. (Flinz)		38 Eisen. 38 Kalkerde. 24 Braun-	Er wird gelblich- und grünlich-grau, isabellgelb, gelblich, schwärz-

Gattungen	Arten.	Bekannte Bestandtheile und Eigenschaften.	Einige äußere Kennzeichen.
		stein. Aus dem Roheisen wird der natürliche Stahl (Wildstahl) gefrischt.	lich und nelkenbraun, wie auch bläulich und eisenschwarz gefunden. Frisch gefördert ist er gewöhnlich weißlich, wird aber an der Luft endlich schwarz.
9) Schwarzer Eisenstein.		Enthält viel Braunstein, und giebt ein hartes stahlartiges Eisen; löset aber die Gestelle leicht auf, und ist sehr leichtflüssig (hitzig) im Gange und im Eisen.	Die Farbe hält das Mittel zwischen stahlgrau und bläulich-schwarz. Hat einen halbmetallischen Glanz.
10) Thonartiger Eisenstein.	a. Stänglich thonartiger Eisenstein.	Giebt ein weiches Eisen, so wie dies überhaupt die vorstechende Eigenschaft aller thonartigen Eisensteine ist, wenn sie keine besondere Mischungen enthalten.	Ist insgemein von einer Farbe, die das Mittel zwischen bräunlich-roth und blutroth oder dunkelfleisch- oder kirschroth und bräunlich wechselt. Er kommt fast immer von theils dünnen theils dick-stänglich abgesonderten Stücken vor, welche sich leicht theilen. Giebt einen blutrothen Strich, ist weich, hängt stark an der Zunge, und hat einen feinadrigen Bruch.
	b. Linsenförmiger, thonartiger Eisenstein.	Ebenfalls, besonders wenn schon ein Theil in Ocher	Hat eine Mittelfarbe zwischen bräunlich und kirschroth, die sich ein wenig ins stahlgraue zieht.

Gattungen.	Arten.	Bekannte Bestandtheile und Eigenschaften	Einige äußere Kennzeichen.
		oder in sogenannte milde Erze verwandelt worden ist.	Auch kommt er röthlich-braun und gräulich-schwarz vor, wobei er sich der bräunlichen Farbe nähert. Hat einen höchst feinadrigen Bruch. Kommt auch in kleinen, feinen und linsenförmigen Stücken vor, und giebt entweder einen blutrothen, oder gelblich-grauen, oder dunkel-aschgrauen Strich. Ist weich und färbt stark ab. Enthält 30 bis 36 Theil Eisen pro Cent.
	c. Röthel.	Giebt ein weiches Eisen.	Ist von bräunlich-rother Farbe, giebt einen blutrothen Strich, ist weich und färbt stark ab.
	d. Gemeiner thonartiger Eisenstein, worunter auch der Eisenthon-Schiefer gehört; dann noch der gelbe Eisenocher (Mildes) der gewöhnlich den Galmei enthält, und die Gichtschwämme verursacht.	Wenn sie nicht besondere Mischungen von Schwefel oder Phosphor zufällig enthalten, so geben sie ein weiches und zähes	Er wird von stahlgrauer, gelblich- und dunkel-nelkenbrauner, dunkel-ziegelrother, auch schwärzlich-brauner, gelblich- und röthlich-brauner, gelblich-grauer und dunkel-ochergelber Farbe gefunden. An der Luft werden die Farben verändert. Er kommt zuweilen in fremdartigen äußeren Gestalten, als Holz-, Schnecken- und Muschel-Versteinerungen vor. Von dichtem und feinerdigem Bruche. Hängt an der Zunge.

Gattungen.	Arten.	Bekannte Bestandtheile und Eigenschaften.	Einige äußere Kennzeichen.
	e. Eisenniere.	Eisen. Bei Schwefel- oder Phosphor-Gehalt wird aber das Eisen roth oder kaltbrüchig.	Ist von gelblich-brauner Farbe, jedoch an den äußern Theilen dunkler, nach unten zu lichter; der Kern erscheint daher meist ochergelb. Sie wird von einer rundlichen knolligen Gestalt, die sich mehr oder weniger der nierenförmigen nähert, gefunden. Kommt in konzentrisch-schaaligen, abgesonderten Stücken vor, welche gewöhnlich einen erdigen Kern einschließen. Giebt einen gelblich-braunen Strich, der zuweilen auch glänzend wird.
	f. Bohnerz, gewöhnlich mit vielem röthlichen auch gelben Ocher begleitet.	Giebt ein weiches und zähes Eisen.	Ist von einer bald gelblich, bald röthlich, bald schwärzlich-braunen Farbe. Es findet sich in ziemlich kugelförmigen, kleinen und größeren Körnern, die äußerlich eine rauhe Oberfläche haben. Hat gewöhnlich konzentrisch-krummschaalige abgesonderte Stücke. Ist weich und giebt einen gelbbraunen Strich.
11) Rasen-Eisenstein.	a. Morast-Erz (Mildes).	Eisen, Luftsäure, flüchtiges Laugensalz und Phosphorsäure; das Eisen wird kaltbrüchig.	Ist von lichte gelblich-brauner Farbe, zuweilen nähert es sich aber auch der ochergelben. Inwendig ist es fast immer von matten staubartigen Theilen zusam-

Gattungen.	Arten.	Bekannte Bestandtheile und Eigenschaften.	Einige äußere Kennzeichen.
			mengesetzt, und wenn es ins Feste übergeht, von erdigem Bruche. Färbt ab und ist sehr weich. Nach längerem Alter entsteht daraus Sumpf-Erz und Wiesen-Erz, welche sich eigentlich durch die mehrere Härte unterscheiden. (Merkwürdig ist es, daß man noch in keinem Untergebirge Wiesen-Erz gefunden hat). Hat bis 35 pro Cent Eisengehalt.
	b. Sumpf-Erz.	Dieselben Bestandtheile und Eigenschaften des vorigen.	Ist mehrentheils durchlöchert und zerfressen. Unterscheidet sich von dem Morast-Erze durch dunklere Farbe, mehrern Glanz, Härte und Schwere. Giebt einen lichten gelblich-braunen Strich.
	c. Wiesen-Erz	Eben so, ungeachtet sich das Eisen, wie alles kaltbrüchige, gut schweißen läßt.	Seine Hauptfarbe ist braun, ungeachtet sich viele Abänderungen der Farben ereignen. Inwendig wechselt es vom Glänzenden bis zum Matten ab. Sein Bruch ist dicht, am gewöhnlichsten kleinmuschlig. Es giebt einen gelblich-braunen Strich.
12) Blaue Eisenerde.		25 Eisen. Phosphor-Säure u.s.w.	Auf der Lagerstätte ist diese Erde an manchen Orten ganz weiß, und wird

	b. Feste grüne Erde.	che sind meines Wissens damit noch nicht angestellt worden.	Ist von zeisiggrüner aber etwas mehr gelb grün ist. Giebt ein Strich.
hmir=		Man hat noch keine Versuche im Großen damit gemacht.	Seine Farbe ist schwarz, die zuweilen ins bläuliche fällt; ist ä und wird daher zum braucht.

	Kiesel, Thon und Eisenerde.
Lehm.	Kiesel und Thonerde.
er.	46 Kiesel, 8 Bittersalz, 26 Alaun, 4 Kalkerde und 14 Eisen.
on.	Nicht genau bekannt.
	14 Thon, 63 Kiesel, 7 Kalk, 16 Eisenerde.
	15 Thon, 50 Kiesel, 8 Kalk, 25 Eisenerde.
e.	Kiesel, Thon, Talk, Kalk, Eisenerde.
alkstein.	10 Thon, 90 Kalkerde.
.	55 Kalkerde, 34 Luftsäure, 11 Wasser.
h (und zum Braunstein)	50 Kalkerde, 22 Eisen, 28 Braunstein.
.	95 Kalkerde, 4 Steinöl, Thonerde und Eisen.
e und har- gel.	50 bis 75 Kalkerde, 20—30 Kiesel, 20 — 30 Thonerde.
	57 Kalkerde, 16 Flußspathsäure, 27 Wasser.

Zweiter

Unter Metalle begreift man im allgemeinen Sinne Kör-
per, die sich durch Dichtigkeit, eigenthümliche Schwere,
Schmelzbarkeit und durch einen besondern Glanz aus-
zeichnen, und es ist eine hervorstechende Eigenschaft der-
selben, daß ihr Grundbestandtheil durch die Berliner
Blausäure und durch Schwefelleber aus den Auflösungen
(in Säuren) gefällt wird, und die Salzflüsse färbet.

Durch den Beitritt des Sauerstoffes verlieren die
Metalle aber ihre vorige Eigenschaft, gehen zuletzt in
Halbsäure (erdartige Körper) über, und werden durch
den Brennstoff wieder reduziret.

§. 2.

Die Eisenhalbsäure (Eisenerde oder Kalk) wird da-
her auch, gleich allen sauerfähigen Metallstoffen, durch
eine unmittelbare Verbindung brennbarer (Kohlen= oder
Wasserstoff enthaltender) Körper im Feuerflusse metalli-
siret; und wenn dagegen das Eisen im offenen Feuer,
ohne Berührung des Brennstoffes, anhaltend geglübt wird,
so bekommt man wieder Eisenhalbsäure oder oxydirtes

B

und Experimental-Beweise ([12]), und es ist
wohl der theoretische als practische Theil dieses
sses darauf gebaut worden.

s Grundsystem der Metallisation steht daher auf
nderung des Sauerstoffes von der Eisensäure durch
zu denen er in hoher Temperatur eine nähere Ver-
haft hat, und damit entweder in Gas oder in
übergeht.

Unter einer gläsernen Glocke, mit angefülltem Sauer-
e, geschieht dies vermöge eines Brennglases am schnell-
die gemeine Luft in hundert Theilen nur sieben und
Theile Sauerstoffgas enthält.

) Metallkalke, die von Platina, Gold, Silber und
er durch Auflösung und Niederschlag in Säuren gemacht
ind, bedürfen keinen Zusatz des Brennstoffes, sondern
ren sich im bloßen Glühfeuer, und sondern den Sauer-
Gas ab. Ihre Verwandtschaft zum Sauerstoffe ist also
als beim Eisen und bei den übrigen Metallen.

) Die feinern Beweise findet man in den Lehrbüchern
mie, und sind für diesen Grundriß zu weitläuftig.
haben hier mit der angewandten Chemie zu thun,
en nur die Grundsätze bezeichnen.

Kohlenstoffe am meisten zu thun.

Hierauf müssen also die ersten Erscheinungen gefolge und sodann diejenigen betrachtet werden, welche dur den Zutritt anderer Körper und aus der practischen B handlung des Eisens entstehen.

§. 4.

Die in der großen Hütten-Oekonomie gebräuchlich Eisensteine und Ocher bestehen nun, außer den andern z fälligen Mischungen und Gemengen, aus oxydirtem Eis mit gemeinen Erden und aus gebundenem Wasser (Kr stallisations-Eis). Wenn sie daher metallisirt werd sollen, so muß dabei bewirkt werden.

1) Die Schmelzung (Lösung), oder der feuerflüssi Zustand der Masse durch den Wärmestoff d Feuers;

2) Die Reduktion, oder die Absonderung des Sau stoffes durch den Beitritt eines Körpers, welcher d

nächste Verwandtschaft (13) zum Sauerstoffe hat; dies ist der Kohlenstoff der Hölzer, Kohlen, Torfe, Peche, Harze, Oele und Fette; und

3) Die Absaigerung oder mechanische Trennung der metallischen Theile von den nicht metallischen, die als Schlacken erscheinen. Da aber ohne Feuerflüssigkeit oder Aufhebung der anziehenden Kräfte, keine vollkommene Trennung der Theile, keine neue Anziehung und intensive Verbindung der Stoffe, keine Verflüchtigung und keine Saigerung (14) Statt finden

---

(13) Die Wahlanziehung des Sauerstoffes geht in folgender Ordnung von statten:

Kohlen.
Zink.
Eisen.
Braunstein.
Phosphor.
Wasserstoff.
Schwefel.

und beim Kohlenstoffe:

Sauerstoff.
Eisen.
Braunstein.
Schwefel.
Wasserstoff.

Alle Operationen des Eisens u. s. w. beruhen auf dem Grundsatze, Körper zu verbinden, die eine größere Verwandtschaft haben, als die vorhergehenden unter sich hatten.

Derjenige Bestandtheil, welcher nicht in die neue Verbindung geht, wird dann frei, und geht entweder in Gasgestalt oder zum Niederschlag oder in Verschlackung über, wodurch denn die Trennungen und Verbindungen entstehen.

(14) Der nicht metallische Theil sondert sich als Gas oder Schlacke ab, und das flüssig gewordene Metall fällt als

eigenthümlich schwerer zu Boden. Bleibt aber die Schmelzun strengflüssig (fehlt Fluß oder Feuer), so kann das Eisen nic ganz zu Boden fallen, und muß in abgesonderten Körnern (al Wascheisen) in der Schlacke zurück bleiben. Hat aber kein vollkommene chemische Auflösung und Verbindung überhaup Statt finden können, so bleibt ein großer Theil Eisen in de Schlacke chemisch aufgelöst zurück, und sie wird dadurch, zu allgemeinen Kennzeichen, dunkler gefärbt.

(15) Feuer ist eine Erscheinung, die aus der Entbindun des Licht- und Wärmestoffes entsteht, wenn das Sauerstoff gas der atmosphärischen Luft mit brennbaren Stoffen zur Ent zündung kommt.

Geht nun im ersten Falle das Sauerstoffgas mit dem Koh lenstoffe der brennbaren Körper durch ein Verbrennen in Ver bindung, so erzeugen diese beiden Stoffe das kohlensaure Gas, und machen den Wärme- und den Lichtstoff des Sauerstoffes frei, wornach sich denn diese als Feuer mit dem falls gegen wärtigen oder entbundenen Wasserstoffgase der brennbaren Kör per von neuen entzünden, und die Verbrennung so lange unter halten, als die nöthigen Bestandtheile zur Entwickelung des Feuers vorhanden sind.

Ist aber im andern Falle bloßes Wasserstoffgas und kein Kohlenstoff bei der Verbrennung gegenwätig, so wird eine Ent-

Sauerstoff des Fossils zum Theil gesättiget ist, so geht ein Theil Kohlenstoff, als Attribut der körperlichen Eigenschaften des Eisens, mit dem Metallstoffe in gemischter und gemengter Verbindung und modifizirt durch seine Verhältnisse zur Masse mit dem ebenfalls gebliebenen Antheil Sauerstoff im Eisen, das Guß- (Roh) und Schmiedeeisen so unendlich verschiedener Art, indem diese Stoffe mit dem Eisenstoffe zu nahe verwandt sind, als daß sie ganz rein geschieden werden könnten. Es ist daher wahrscheinlich, daß beide Stoffe mit dem Eisen als eine fixirte Kohlensäure verbunden bleiben, und verschiedene Grade der Verbindung beh upten, wenn einer oder der andere Theil mit dem Eisenstoffe freier aufgelöst worden ist.

---

bindung des Wärme- und Lichtstoffes in dem Sauerstoffe und Wasserstoffe bewerkstelliget, indem sich diese Stoffe zu Wasser verbinden.

Wenn aber im dritten Falle gar kein Kohlenstoff und Wasserstoff in den brennbaren Körpern vorhanden ist (z. B. im Phosphor und Schwefel), so entsteht das Verbrennen und die Entbindung des Licht- und Wärmestoffes, indem sich der Schwefel oder der Phosphor mit dem Sauerstoffe säuert, und jene dadurch frei werden.

Konzentrirt man im vierten Falle bloß den Lichtstoff durch Brenngläser, so entsteht eine Entzündung dadurch, daß die mit vielem Wärmestoff gesättigte Lichtmaterie stärker an einander gerieben wird. Dies ist dann ein bloßes Brennen; und wenn brennbare Körper zugegen sind und angezündet werden, so entsteht das Verbrennen, wozu der Sauerstoff die Basis ist, weil dieser die Licht- und Wärmematerie in größter Masse enthält.

Wo aber nur fühlbare Wärme und kein sichtbares Feuer entsteht (z. B. beim Reiben der Körper), da wird kein sichtbarer Lichtstoff entbunden, sondern nur der Wärmestoff im niedern Grade rege gemacht.

§. 6.

Sollen nun eisenhaltige Fossilien, im Kleinen pr
birt werden, um zu wissen:

1) wie viel Metall sie enthalten;

2) unter welchen Verhältnissen der Erdarten sie
zweckmäßigen Fluß kommen; so müssen folgende dr
Operationen vorzüglich beobachtet werden.

a) Das Verhältniß der Flußmasse zu dem Fossil
da alle einfache Erdarten für sich allein fast u
schmelzbar sind und, nach den darüber ang
stellten Versuchen, nur in gewissen Verhäl

---

(16) Eisen wird durch ein Uebermaß des Sauerstoff
in der Regel spröde oder brüchig. Man muß aber diese Spr
digkeit nicht mit der Stahlhärte und mit derjenigen verwec
seln, die man Kaltbruch nennt, oder die wohl gar aus d
verschlackten Beimischung anderer Körper entstanden ist.

(17) Porös wird das Eisen besonders durch den übe
mäßigen Beitritt des Kohlenstoffes, welcher sich entweder alle
oder als Plumbago mechanisch zwischen die Eisentheile leg
und daher auch durch nasse Auflösungen geschieden werden kan

nissen eines Gemenges zweier oder mehrerer Arten zu Glas oder Schlacke schmelzen.

b) Die Berührung der Kohle mit der Schmelzmasse, und

c) der Grad des Feuers zum Schmelzen, nebst der Zeit, welche zu einer vollkommenen Reduktion erfordert wird, weil kein Metall der Modifikation des Feuers so sehr unterworfen ist, wie das Eisen. Eine Probe pflegt daher vor dem Gebläse nicht so sicher zu gerathen, als in guten Windöfen, weil sie bei nachlässiger Aufschüttung der Kohlen zwischen den Tiegeln leicht kalt geblasen und dann unrichtig werden kann.

Zu den gewöhnlichen Feuerproben mit ökonomisch anwendbaren Flüssen und Zuschlägen, nach Maßgabe des ersten Abschnitts Seite 16., schicken sich nur im strengen Sinne die sogenannten Eisensteine und Ocher (milde Erze).

Die wirklichen Erze oder Kieße können auf diesem Wege nicht probiret werden, weil der Eisenstoff zu fest mineralisirt (versäuert) ist, als daß das Eisen ganz rein dargestellt werden könnte.

Sie können daher nur nöthigen Falls auf nassem Wege untersucht werden, und wenn dann der Eisenkalk abgesondert worden ist, so wird er, wie vorher, durch Kohlen oder Fette u. s. w. im Feuer metallisirt.

§. 7.

Will man nun endlich eine verjüngte Probe auf den großen Prozeß mit Nutzen anwenden; so muß vorzüglich beobachtet werden:

ren Körper in Gemenge bringt, welche beim großen Feuer genommen werden.

Man muß daher auf den Inhalt der Asche rechnen, welche in großen ungefähr abgesondert wird, und der Probe so viel beimengen. So enthalten z. B. Koack und Torf mehr Asche als Holzkohlen, und verändern sowohl den Fluß als die Schlacke.

Außer diesen Bemerkungen sind zwar noch viel andere Regeln zu beobachten; sie sind aber für den Zweck dieses Grundrisses zu weitläuftig, und gehören zu der praktischen Probirkunst, die ohnedies schon in andern Werken gelehrt worden ist.

Ein Hüttenmann, der auf ihm unbekannte Fossilien fortkommen und nicht dem empirischen Zufalle unterworfen seyn will, muß sie verstehen, und sie wird ihm den Weg vorzeichnen, den er gehen muß.

Verbindet er sodann hiemit die höhere Chemie oder Scheidekunst, und kennt die Flußverhältnisse und Eigenschaften der Erdarten, so kann er vielen kostspieligen Proben in der großen Werkstatt überhoben seyn.

Dritter Abschnitt.

Von den Bestandtheilen, woraus die verschiedenen Eigenschaften des Eisens entstehen.

§. 1.

Stoffe, die wir auf keine für uns sinnliche Weise mehr zerlegen können, heißen Elemente oder einfache Bestandtheile der Körper.

Wir wissen jetzt folgende, und zwar:

1) als ganz einfache:
   a) den Lichtstoff,
   b) den Wärmestoff,
   c) den Säure zeugenden Stoff (oxygène),
   d) den Wasserstoff (hydrogène),

2) als einfache, welche oxydirbar oder sauerfähig sind:
   a) den Schwefel,
   b) den Phosphor,
   c) den Kohlenstoff (carbonne) und Demant,
   d) den Salpeterstoff (azote),
   e) den Flußspath-Säurestoff, } indessen noch nicht
   f) den Boraxsäure-Stoff } evident bewiesen.

3) Als einfache metallische, welche ebenfalls oxydirbar oder sauerfähig sind:

12) — Nickel.
13) — Kobald.
14) — Braunstein.
15) — Molybdän.
16) — Arsenik.
17) — Tungstein oder Scheel.
18) das Uranium.
19) — Titanium.

ren.

Anmerkung. Diejenigen, welche den Sauerstof nicht im Feuer, sondern nur in nassen Auflösungen annehmen, heißen selbstständige Metalle. Dergleichen sind: Gold, Silber, Platinum, und unter gewissen Einschränkungen auch das Quecksilber. Ferner:

4) Als einfache salzfähige Stoffe, (unter dem Nahmen gemeine Erden):

a) Die Kalcherde.
b) — Schwererde.
c) — Bittererde.
d) — Thonerde.

e) Die Kieselerde.
f) — Strontianerde.

5) Als einfache, nicht salzfähige Stoffe, (auch unter dem Nahmen gemeine Erde).

a) Die Zirkon-Erde, (welche nur bei einem Uebermaße von Säuren ein krystallisirbares Salz giebt).
b) Die Demantspath-Erde.

§. 2.

Jene Bestandtheile der Körper treffen nun in der Natur unter unzählbaren Verhältnissen mehr oder weniger zusammen, und können nur durch die Chemie erkannt und dargestellt werden.

Zur Kenntniß der meisten Bestandtheile gehört daher die Scheidung auf dem nassen Wege und die Bekanntschaft der gegenwirkenden Mittel, wodurch die einfachen Theile erkannt werden.

Alle gemeine Erden haben z. B. im rein geschiedenen Zustande eine weiße Farbe, und lassen sich so wenig durch äußere Kennzeichen als durch das Feuer ganz sicher erkennen, weil sie für sich allein fast unschmelzbar sind, und sich nur in Gemengen anderer Erdarten auflösen.

§. 3.

In den zur Darstellung des Eisens tauglichen Fossilien, nebst den Flüssen und Zuschlägen, sind zwar, außer einigen fremden Säuren ([18]) und Metallen, die ersten 5 vorhin gedachten gemeinen Erden, der Eisen-Metall-

---

([18]) Alle Säuren entstehen durch die Verbindung des Sauerstoffes mit der sauerfähigen Basis, und sind desto schärfer, je mehr Sauerstoff sie aufgenommen haben.

andtschaft zum Eisen, verschlacken sich damit in verschie-
denen Verhältnissen, nach Maßgabe des Flusses und
euers, und verändern dessen Eigenschaften. Man muß
aher wissen oder versuchen, welche Erdarten dem Eisen
ehr nützlich oder schädlich sind, und wie sie durch Zu-
hläge zum Fluß gebracht, getrennt oder verbunden wer-
en können.

Da nun die Eigenschaften des besten Eisens durch
ehrere fremde Mischungen verändert werden, und jeder
eine Eisenkalk ein gutes Eisen giebt, so ist wohl kein
weifel vorhanden, daß der Eisenstoff in jedem Fossile
leiche Eigenschaften (19) hat, und die besondern Mo-

---

(19) Stände dies nicht zu behaupten, so wäre es ja
iberflüssig, auf die Verbesserung des Eisens zu denken.

Wenn aus magnetischen Eisensteinen in Dannemora unter
leichen Umständen der Behandlung besseres Eisen gemacht wird,
ls aus den Sumpferzen in der Mark, so liegt dies wohl dar-
n, daß jene Fossilien entweder solche Bestandtheile enthalten,
velche dem Eisen eine bessere Eigenschaft geben, oder daß das
Eisen sich aus dem Fossile selbst, ohne besondere Operationen,
einer scheiden läßt.

difikationen des Eisens aus den Beimischungen fremdartiger Körper und der Kohäsions-Kraft sämmtlicher Theile durch die verschiedene Bearbeitung im Feuer entstehen. Daher wird z. B. das Eisen der thonartigen Fossilien (unter gewissen Verhältnissen reiner Thonerde) weicher, als von andern, durch den Braunstein hart und zu Stahl, durch mehr beiwohnende Kalcherde (20), Kieselerde u. s. w. brüchiger, durch einige fremde Metalle (die wir in der Folge kennen lernen werden) spröde, schiefrig und brüchig; den Sauerstoff härter, und zuletzt spröde; durch sauerfähige Basen (den Phosphor und Schwefel) ebenfalls spröde oder kaltbrüchig und rothbrüchig, durch glühen und schmieden, und besonders durch den freien Beitritt des Wasserstoffes weicher und zäher, und durch vielen beigebliebenen Kohlenstoff poröser und zur Härtung fähiger, weil der Kohlenstoff den Sauerstoff vorzüglich anzieht.

§. 4.

Gehen wir demnach zum unbedingten Theile auf die Substanz des Eisens zurück, so werden wir begreifen, daß diese nicht sinnlich erkannt werden kann, indem das allerreinste und beste Schmiedeeisen, nach meinen Begriffen, nur ein zusammengesetzter Körper seyn kann, der aus Eisen-, Wärme-, Sauer-, Wasser- und Kohlenstoff besteht.

Die engsten Verhältnisse und Verbindungen jener Stoffe (durch öftere Scheidungen und Umarbeitungen) bil-

---

(20) Kaltbrüchiges Eisen wird auch durch den Zuschlag der Kalkerde verbessert, weil sie eine starke Verwandtschaft zum Phosphor hat.

1) Das reinste weiche Schmiedeeisen aus Eisenstoff, einem gewissen Antheil Kohlen-, Sauer-, Wasser- und Wärmestoff;

2) ein minder gutes Eisen, aus den vorhergehenden Bestandtheilen, Eisenkalk und den gemeinen Erden (im verschlackten Zustande), und

3) das schlechteste, aus allen vorhergehenden Bestandtheilen (1 und 2) fremden Säuren oder sauerfähigen Basen und Metallen mehr oder weniger bestehet;

wornach sich denn ebenfalls ähnliche Verhältnisse von den Roheisenarten vorstellen lassen, weil sie nur darin abweichen, daß sie außer dem Eisenstoffe jene Bestandtheile in größerer Masse enthalten, und dadurch poröser, unbiegsamer und härter werden.

Folgende Tabelle wird von den gewöhnlichen Bestandtheilen der Eisenarten (mit Ausschließung der mehr zufälligen) eine nähere Uebersicht gewähren, ungeachtet die aufgestellten Verhältnisse nur ein Schema vorstellen sollen, wornach man sich bei der praktischen Bearbeitung richten kann.

Wir wollen daher annehmen, daß wenn in 100 Theilen Eisenfossilien und Zuschlägen

x Eisentheile
y Erdtheile
z fremde Beimischungen
o Sauerstoff
p Wärmestoff und
q Wasser

enthalten wären:

	Plumbago und Kohlenstoff.	Sauerstoff.	Wasserstoff und Wärmestoff.	Metallkalk und Erden.	Braunstein.	Eisen.
1) in 100 Theilen Rohstahlkuchen	6	6	2	3	2	81
2) in 100 Theilen grauen und weichen Roheisen . . .	5	3	2	4	—	86
3) in 100 Theilen halbirten	4	4	2	5	—	85
4) in 100 Theilen weißbrüchigen oder grellen . .	3	5	2	6	—	84
5) in 100 Theilen Stangenstahl (von Braunstein) .	2	2	2	1	1	92
6) in 100 Theilen Cementstahl (ausgebrannten Eisen)	1	1	1	1	—	96
7) in 100 Theilen weichen Schmiedeeisen	1	1	5	$\frac{1}{10}$	—	$92\frac{9}{10}$

nach der Reduktion zurück bleiben können; wobei nur vorläufig zu bemerken ist, daß das sogenannte Frischeisen, welches wir in der Folge kennen lernen werden, ein Mittel=Produkt des Roh= und Schmiedeeisens ist.

Vierter

Das Eisen wird durch folgende, keinem andern Metalle n Ganzen zukommende, Eigenschaften erkannt:

a) Es wird vom Magnet angezogen ([21]), und kann durch sich selbst magnetisch gemacht werden;

b) Durchs Glühen verliert es den beigebrachten Magnetismus, und wird bei anhaltender Operation wieder in Eisenerde verwandelt (oxydirt);

c) Es läßt sich wie das Platinum schweißen ([22]);

d) Es kommt in zweierlei Gattungen und vier Arten vor, nämlich:

([21]) Platinum, Nickel und Kobalt werden, aller Wahrheinlichkeit nach, nur durch das beiwohnende Eisen angegen.

([22]) Schweißen heißt eine Verbindung des Eisens durch Schlagen oder Hämmern, wenn es im Feuer so aufgelöst woren ist, daß es eine mußige Konsistenz und zusammenbackende Eigenschaft bekommt. Es ist der höchste Grad der Hitze, elche man dem Eisen geben kann, wenn es nicht schmelen soll.

2) Als hartes Schmiedeeisen (Stangenstahl) und weiches Schmiedeeisen.

Beide Arten lassen sich biegen, schweißen und aus-, aber nicht ohne Kohlenzusatz schmelzen und gie-[23]), weil sie weniger Kohlen- und Sauerstoff ent-l.

Kann das Eisen von allen Metallen zur höchsten Federkraft, Zähigkeit und Härte gebracht werden;

---

[23]) Beim Recken ist hier der erste, beim Schweißen der , und beim Gießen der dritte Grad des Feuers. edeeisen schmilzt sehr schwer, wenn es nicht zu Feilspänen ert und mit der Kohle in naher Berührung gebracht Geschieht dies in verschlossenen Gefäßen, so kann der n in feinen Gußstahl verwandelt werden, der sich von ohgute darin wesentlich unterscheidet, daß er den Kohlen-iner aufgelöst, und weniger Sauerstoff enthält. Geschieht diese Operation in offenen Gefäßen und solchergestalt, auerstoffgas hinzutreten kann, so bekommt man statt ınd Schmiedestahl das Rohgut.

ne ähnliche Bewandniß hat das Stahlbrennen oder Ce-n, wovon in der Folge ein Mehreres.

denen Farben an, und werden weicher.

2) Bis zum zweiten Grade (gleich der Wärme des kochenden Wassers = 212 Grade Fahrenheit) werden sie noch weicher, und setzen einen Glühspan an, der gleich den Eisenkalchen an Gewicht zunimmt [24].

3) Bis zum dritten Grade (wobei organische Körper zur Kohle brennen, und einige Metalle und fixe Salze in Fluß kommen, nach Fahrenheit = 600 Grade) schweißen selbige, (das Rohgut schmilzt dabei).

4) Bis zum vierten Grade (wofür der Pyrometer 1400 Grade angiebt) schmelzen sie in Gemenge solcher Körper, welche Kohlenstoff (carbonne) enthalten, jedoch desto schwerer, je weicher sie sind.

([24]) Die Gewichtszunahme trifft mit der Annahme des Sauerstoffes überein.

h) In einer jeden kältern Temperatur, besonders aber nach dem Ablöschen im kalten Wasser, wird alles gewärmte oder geglühete Eisen härter, und zwar desto mehr, je größer die Hitze war, und je weniger Wasserstoff oder mehr Kohlen- und Sauerstoff es enthält, oder, in der Hüttensprache, je stahlartiger es ist. Diese Härtung entsteht nun durch den Uebergang des Sauerstoffes aus dem Wasser (25) bei der Zersetzung, indem die Bestandtheile des Wassers aus Sauer-, Wärme- und Wasserstoff bestehen.

Anmerkung. Bei dieser Zersetzung erhält man das reinste Wasserstoffgas.

Wasser ist ein Körper, der erst das Feuer löscht, und nachher bei der Zersetzung befördert. Das Begießen der Feueressen ist daher von doppeltem Nutzen.

Je mehr Kohlenstoff folglich im Eisen ist, desto mehr Sauerstoff wird durch die Verwandtschaft des ersten mit dem Eisen in Verbindung gehen, weil beim Ablöschen nur ein geringer Antheil kohlensaures Gas abgesondert werden kann, und die Verbindung jener beiden Stoffe nicht hinlängliche Wärme und Zeit hat, sich gasartig zu verflüchtigen.

---

(25) Graues Eisen wird nach dem Ablöschen härter und weißbrüchig. Daher entsteht eben der weiße Randbruch des flüssigen Eisens, wenn es auf genäßten Sand oder auf kalte Körper gegossen wird, indem es dabei Sauerstoff annimmt. Die Härtung in Oelen u. s. w. ist daher schwächer, weil sie weniger Sauerstoff entbinden, und man härtet diejenigen Schneidewaaren in Oel, welche gedängelt oder geklopft werden.

es Eisens einen vorzüglichen Einfluß, und müssen bei
llen Erscheinungen als Grundursachen betrachtet wer-
en (27). Denn die beiden ersten Stoffe härten das Eisen

---

(26) Der Kohlenstoff geht nicht allein mit dem Eisen in
hemische Verbindung, sondern kommt auch besonders in dem
ranen Rohgute, als heterogene Theile und als gekohltes Eisen
Plumbago, Graphit, Reißblei, Gahrschaum) mit dem Eisen
emengt zum Vorschein, und dieser besteht aus $\frac{1}{10}$ Eisen und
$\frac{9}{10}$ Kohlenstoff. Auf dem überkohlten Rohgute kann man den
Gahrschaum oft ganz abgesondert in glänzenden Blättchen erken-
en, die sich fettig anfühlen lassen und abfärben.

(27) Man hat bei der chemischen Zerlegung des Eisens und
atürlichen Stahles (roh und gehämmert) nur den wesentlichen
Unterschied bisher finden können, daß im Stahle, Braunstein,
nehr schwarzer Staub und mehr Sauerstoff, als im weichen
Eisen war. Beim Brennstahle ist indessen eine Ausnahme, welche
och besonders erklärt werden soll.

Der Schmiedestahl unterscheidet sich von dem weichen Eisen
ußerlich durch den dichtern mattgrauern Bruch und durch seine
esondere Härte, die er nach dem Ablöschen bekommt. Es ist da-
er wahrscheinlich, daß der Wasserstoff der Dichtigkeit des Eisens
inderlich ist, und der feinkörnigen Verbindung des Stahles ent-

in wechselseitiger Anziehung und Verbindung, und die beiden letztern machen es weicher, oder durch ihre geringere Anwesenheit zur leichtern Härtung fähig.

Rohgut enthält daher den größten Antheil der erstern, und dehnbares Eisen den mehrsten der letztern, ungeachtet in beiden Eisenarten jene vier Stoffe in sehr vielen Verhältnissen, nebst den zufälligen Metallkalken, gemeinen Erden u. s. w. vorhanden sind. Der Kohlenstoff wird aber von einer Gattung Eisenfossilien mehr angezogen, als von der andern, und es läßt sich diese Erscheinung aus der mehr oder mindern Säurung der Eisensteine und Ocher, und aus der zufälligen Braunstein-Mischung erklären, weil Sauerstoff und Braunstein mit dem Kohlenstoffe so nahe verwandt sind.

Eine eigenthümliche Wahlanziehung des Kohlenstoffes findet bei den braunsteinhaltigen Eisenfossilien statt, und sie geben daher nicht allein im Allgemeinen ein härteres Eisen, sondern zum Theil auch den natürlichen Rohstahl (z. B. die spätigen Eisensteine), ungeachtet deren wesentliche Behandlung in den Hohöfen eben so ausfällt, wie die der Eisensteine zu weichem Rohgute.

Man kann also folgern, daß der Braunstein, vermöge seiner innigen Verbindung mit dem Sauerstoffe, oder für sich allein, den Kohlenstoff stärker anzieht, und dadurch eine eigenthümliche Verbindung des Eisens verursacht.

So lange folglich der Stahlkuchen nicht dahin gebracht werden kann, daß er den Braunstein zum Theil ab-

---

gegen steht, indem er sich, wie die Erdtheile, zwischen das Eisen legt, und die fadigen und blättrigen Texturen des Bruches verursacht. In dem weichen Eisen findet man auch den meisten Antheil Wasserstoff.

Bildstahl ganz zu weichem Eisen ohne jene Scheidung
duziren, weil sich der so nahe mit dem Eisen verwandte
raunstein auf den gewöhnlichen Wegen nicht gänzlich
ennen läßt.

§. 3.

Es verändern nun nicht allein jene gedachten Körper
nd die gemeinen Erden, sondern auch das Kupfer, der
obalt, Nickel, Arsenik, vieler Zink, Schwefel und
hosphor die Eigenschaften des Eisens. Es wird näm-
ich, in Gefolge des vorigen Abschnittes §. 3. durch Kupfer,
obalt und Nickel brüchig (29); Arsenik und vielen Zink

(28) Aus dem Braunsteine erhält man auch das reinste
Sauerstoffgas in vorzüglicher Menge zu den pneumatischen Ver-
suchen, wie aus der Quecksilber-Halbsäure.

(29) Brüchiges Eisen hat nur einen matten Zusammenhang
der Theile an einigen Stellen und nicht überall, indem es nur
da besonders bricht, wo sich die fremdem Metalltheile gehäuft
und den Zusammenhang gestört haben.

Schweißen und Umarbeiten zäher. So ist auch das über-
Eisen spröde, und kann wieder zähe gemacht werden,
r überladene Sauerstoff abgesondert wird.

) Rothbruch zeigt sich, wenn das Eisen im Uebergange
hglühhitze leicht bricht, und nach dem Erkalten, auf den
Kanten insbesondere, feine Risse bekommt, jedoch im kal-
ande sehr zähe ist.

ße sich das rothbrüchige Eisen gut schweißen, so würde
m Schmelzen absichtlich Schwefelkiese zuschlagen.

thbrüchiges Rohgut sprüht beim Abstiche rothe Funken,
f, behält seltener eine glatte Oberfläche, und setzt Grüb-
ei der Rothwärme springt es leicht in mehrere Stücke
ander, in so fern es nicht einen ganz grauen Bruch hat.
vacher Rothbruch hat dagegen mindere Kennzeichen, wie
von selbst versteht.

[2]) Kältbruch wird besonders beim Schmiedeeisen dadurch
, daß es sich in der Glühhitze zwar zähe verhält, beim Er-
aber wie Glas, kurz ab mit einem hellern Klange zer-
an einigen Stellen, oder auch wohl durchgehends, rhom-
ch krystallisiret ist, und diese Eigenschaft sehr hartnäckig
et, weil der Phosphor eine so nahe Verwandtschaft zum
at.

rd Eisen mit Phosphor gesättigt, so erhält man das so-
e Wassereisen (siderum), welches sich zerreiben läßt,
ht vom Magnete gezogen wird.

adurch in Eisenerde (Rost) verwandelt. Setzt man ber das Eisen einer offenen Glühhitze aus, so wird die Säurung noch schneller vollendet, und bei der Zunahme des Sauerstoffes nach gerade härter, spröder und schwerer ([33]). Je weniger Kohlenstoff das Eisen hat, desto her rostet es, und das geschmiedete Eisen wird daher mehr angegriffen, als das Rohgut.

Wenn folglich das weichste Eisen gar keinen Antheil Kohlenstoff enthielte, so müßte es noch schneller oxydiren, und sehr bald unbrauchbar werden, wenn es nicht durch den Wasserstoff von neuen beschützt würde. Ohne jene Stoffe würde daher wohl kein Eisen gehärtet, sondern nur spröde gemacht werden.

([33]) Verbrennt man Stahl oder Eisen unter einer mit Sauerstoffgas angefüllten Glocke, so findet sich, daß zu 100 Gran Eisen 60 Cubikzoll Sauerstoffgas verloren gehen. Da also ein Zoll ½ Gran wiegt, so muß das Gewicht der oxydirten Masse 130 Gran betragen, welches auch gewöhnlich zutrifft. Eine Verkalkung des Eisens kann auch durch Wasserdämpfe verursacht werden, da in 100 Theilen Wasser 85 Theile Sauerstoff und 15 Theile Wasserstoff enthalten sind.

§. 5.

Wenn man dagegen das Rohgut schmilzt, dann unter gewissen Handgriffen anhaltend ausglühet, und die gedachten Stoffe zum Theil verbrennt und verflüchtiget, so entsteht daraus das Schmiedeeisen.

Die Erklärung folgt aus den vorhergehenden Grundsätzen, indem alles Eisen weicher wird, wenn es Sauer- und Kohlenstoff verliert, und mit dem Wärme- und Wasserstoffe in freiere Verbindung kommt.

Die Absonderung des Sauer- und Kohlenstoffes ist also das erste Grundprinzip bei dem Weichmachen des Rohgutes, und die freiere Verbindung des Wärme- und Wasserstoffes das zweite.

Hierauf beruhen die Grundsätze der Frischfeuer-Arbeit. Es geht aber bei dieser Operation ein Theil Eisen in der unvermeidlichen Verschlackung verloren, weil bei der Auflösung des Sauerstoffes im Eisen und der Luft des Gebläses ein heftiges Verbrennen entsteht; wobei ein Theil Eisen übersäuret und in demselben Augenblicke verschlacket wird (als wobei denn zugleich viel andere fremdartige Theile mit abgehen).

Vermindern läßt sich dieser Abgang nur durch einen angemessenen Feuerbau, durch eine zweckmäßige Behandlung und durch eine wiederholte Reduktion der dabei zugeschlagenen Eisensäuren (Stock- und Frischschlacken u. s. w.) aber nicht ganz vermeiden.

Das weißbrüchige (saure) Roheisen leidet daher in der Regel mehr Abgang gegen das graue (überkohlte), wenn nicht sorgfältige Reduktionen vorgenommen werden, da in dem erstern mehr Sauerstoff enthalten ist, welcher

das Eisen heißgrätig ([34]) macht, und die Verschlackung befördert.

Dagegen wird im geschmolzenen Roheisen ein eingehaltenes Stück Schmiedeeisen durch die Anziehung des Kohlen- und Sauerstoffes härter (endlich zu Stahl), und man muß daher den Stahl mit Glasflüssen bedecken, wenn er geschweißt und vor der Trennung der härtenden Stoffe bewahrt werden soll ([35]).

§. 6.

Wie der natürliche (Wild-) Stahl aus der Verwandtschaft und Verbindung des Kohlen- und Sauerstoffes mit dem Braunsteine im Eisen entsteht, ist bemerkt worden, und wie überhaupt ein jedes Eisen durch ein höheres Verhältniß jener Stoffe stahlartig werden kann; verschieden ist aber dagegen die Entstehung und Eigenschaft des Brenn- oder Cement-Stahles (ausgebrannten Eisens (indem selbiger aus weichem Eisen ohne absoluten Zusatz des Kohlen- und Sauerstoffes, in verschlossenen Gefäßen, sowohl bei Asche, Kreide und Sand, als bei dem Kohlenstaube im anhaltenden Glühfeuer bereitet werden kann, wenn nur der Zugang der äußern Luft so viel als möglich vermieden, und der Wasserstoff so rein als möglich ausgebrannt wird.

Diese Erklärung ist zwar noch hypothetisch, und bedarf noch einer feinern Untersuchung. Der Abbrand des Wasserstoffes wird indessen an den Blasen und

---

([34]) Sauerstoff enthält den mehrsten Antheil Wärmestoff, welcher bei dem Verbrennen entbunden wird.

([35]) Bei guten Steinkohlen dient hiezu die zusammen gebackene Hülle.

ið eine starke Verschlackung des Eisens vermieden
Ein Theil Eisenkalk ist daher im Brennstahle
scheinlich) mehr vorhanden, als im weichen

Benn nun also der Brennstahl im Ablöschen här-
d, so nimmt, nach jenem Grundsatze, der Sauer-
ie Stelle des abgebrannten Wasserstoffes ein,
nn auf den noch beiwohnenden Kohlenstoff desto
ner werden, da ihm der weichmachende Wasser-
hwächer entgegen steht.

s läßt sich folglich begreifen, daß nicht allein
- und Kohlenstoff das Eisen auf verschiedene
härten und modifiziren, sondern daß es auch
die Absonderung des Wasserstoffes negative ge-
werden kann.

ie Beibringung des Wasserstoffes müßte also
rödbrüchige Eisenart verbessern können; der Was-
wirkt aber wahrscheinlich nicht eher frei, bis
dern Stoffe weniger entgegen stehen, weil seine
ndtschaft zum Eisen schwächer ist.

gen
D
kohl
Da
säuer
Na
mehr
niger
und E
angeno
haben,

§. 8.

Die verschiedenen Texturen und Farben der Eisentheile (das Ansehen des Bruches) entstehen endlich nicht allein durch die mannichfaltigen Mischungen der Eisentheile mit den gedachten Stoffen, sondern auch durch die verschiedenen Manipulationen des Hammers.

Bei geübten Augen kann man daher zuweilen von dem Bruche auf die Eigenschaften des Eisens und auf dessen erlittene Behandlung schließen.

Die Hauptzeichen des Eisenbruches sind folgende:

a) Beim Rohgute:

Das mehr gekohlte Eisen,	dunkelgrau, hellgrau,	grob und feinkörnig krystallisirt,
Das mehr gesäuerte,	dunkelweiß, hellspiegelweiß,	in ebenen und unebenen Flächen,

Nachdem sie mehr oder weniger Kohlen- und Sauerstoff angenommen haben,

b) Beim weichen Schmiedeeisen:

grau, hellgrau und silberweiß,	grob und feinkörnig krystallisirt, auch blättrig und fadig.

c) Beim harten Schmiedeeisen (Stahl):

dunkelgrau, hellgrau und weiß,	grob und feinkörnig, in kleinen Verhältnissen und im dichtern Zustande gegen weiches Eisen.

Diese Kennzeichen haben indessen noch sehr viele Unterabtheilungen, welche hier nicht vorgetragen werden können, da ich in der Folge ein ausführlicheres Werk herausgeben will.

Ende des ersten Theils.

Zweiter oder practischer Theil,

nebst

einem Anhange von der Köhlerei.

W
ge
Ha
De

nich
Ga
meh
und

Feuer
geferr

leicht
könne

einen
den
werden
mitte

Erster Abschnitt.

Vom Bau der Hohöfen.

§. 1.

Die schmelzwürdigen Eisenfossilien können in der großen Werkstatt auf zwei wesentlich verschiedenen Wegen zu gute gemacht werden; Einmal, in kleinen Herden ([1]), zu Hart= und Weich=Schmiedeeisen, und fürs Andre, in Oefen ([2]), zu Hart= und Weich=Gußeisen (Rohgut).

Der Hohofen behauptet aber wegen seines mannichfaltigen Nutzens unter allen Schmelzfeuern zweiter Gattung den Vorzug, und wird daher auch in den mehrsten europäischen Hütten ([3]) zur Erzeugung des Guß= und Schmiedeeisens gebraucht ([4]). Da er aber mehr

([1]) Namentlich Luppen= Lösch= Zerren und Katalonische Feuer, worin das Schmiedeeisen unmittelbar aus den Fossilien gefertigt wird.

([2]) Die Tiegel=, Blau= und Hohöfen.

([3]) Wo noch andre Feuer in Gebrauch stehen, da mag vielleicht der Hüttenbesitzer für sich allein keinen Hohofen betreiben können. Größtentheils sind auch Vorurtheile dagegen.

([4]) Das Schmiedeeisen wird aus dem Rohgute durch einen zweiten und entgegengesetzten Prozeß erzeugt, und kann in den sogenannten Frischfeuern wohlfeiler und haltbarer gemacht werden, als dasjenige, welches ad 1. auf den kleinen H
mittelbar aus den Fossilien gemacht wird. erden un=

Schmelz-Materialien aufnimmt, als alle andre Feueressen, so ist er bei der größern Ausdehnung des Feuers auch den mehrsten Veränderungen unterworfen. Sein Bau und Betrieb erfordern daher eine vorzügliche Kenntniß und Erfahrung.

§. 2.

Die Hohöfen haben ihren Ursprung von den Blauöfen, und ihr Nahme kommt von der Erhöhung her, welche man den 10 bis 15 Fuß hohen Blauöfen nach der Erfindung der zusammengesetzten Gestelle und Rasten gab.

Die sehr große Erhöhung der Oefen und deren verhältnißmäßige Erweiterung hat jedoch erst nach Erfindung der Feuermaschinen, Cylinder- und Kasten-Gebläse einen zweckmäßigen Erfolg gehabt ([5]), und es ist klar erwiesen, daß mißlungene Versuche auf Erhöhung und Weitung der Schachte ihren Grund in den zu schwachen Balgen-Gebläsen gehabt haben, weil diese nicht allein mehr Treibkräfte erfordern, sondern auch keine starke Kompression der Luft aushalten. Ich gehe daher von dem (schon bekannten) Grundsatz aus, daß die Masse Luft, welche ein Gebläse in einer Minute oder Sekunde mit einer gewissen Dichtigkeit (Geschwindigkeit) blasen kann, als Maßstab zur Größe ([6]) (Höhe und Weite) der Oefen,

---

([5]) Nämlich mehr Eisen mit weniger Brennmaterialien und weniger Zeitaufwande zu schmelzen.

Das gewöhnliche Maß der Hohöfen auf Balgengebläse ist 20 bis 22 Rheinländische Fuß von der Sohle bis an die Gicht, und höher durften sie auch unter solchen Umständen nicht gebauet werden.

([6]) Die ehemalige Theorie für die Größe der Hohöfen nach der Schmelzbarkeit der Fossilien, kann, nach meinem Ur-

gemessener Beschickung einen guten Fluß haben, und man wird
sto mehr schmelzen, je höher der Schacht ist, da die Gichtsätze
i hohen Schachten einen längern Durchgang und folglich eine
irkere Berührung des Wärmestoffes haben. Unter 25 Fuß leisten
her alle Schachte wenig, man kann aber, meines Erachtens,
ch keinen Schacht über 60 Fuß bauen, weil sonst die Kohlen
r dem Eintritt ins Gestelle nachtheilig verzehrt werden können,
d man also verhältnißmäßig mehr Brennmaterialien mit Scha-
n zusetzen müßte.

Daher muß man ebenfalls die übertriebenen Wirkungen des
ebläses vermeiden, und eben so, viel Windströme im Gestelle,
eil durch eine zu schnelle Verzehrung der Kohle eben der Nach-
heil entsteht.

Meines Erachtens darf ein Hohofen auf alleinige Holzkohlen
cht über 40 Fuß hoch werden, weil sonst am Gebläse wieder
chgelassen werden müßte. Koack und Torf können dagegen
nen Ofen über 40 Fuß vertragen, indem sich die intensive Hitze
r Holzkohlen zu der von Koack und Pech-Torf beinahe wie 2 zu 3
rhält, und letztere eine stärkere Auflösung erfordert Wenn in-
essen die Erfahrung lehrt, daß bei gleichen Ofenhöhen und An-
alten verschiedene Quantitäten Roheisen erzeugt werden, so liegt
ies nur in dem verschiedenen Gehalte der Fossilien zur ganzen
Masse. Ist z. B. die eine Sorte von $\frac{1}{4}$ pro Cent Gehalt, und die
ndere von $\frac{1}{2}$ pro Cent, oder bedarf wohl gar die erstere noch

§. 3.

Steht also das Gebläse mit der Ofengröße in gehörigem Verhältniß, so kann man eines guten Betriebes versichert seyn, wenn die übrigen Anstalten richtig geordnet sind ([7]), und der Ertrag wird mit der zunehmenden Höhe des Ofens in ziemlichem Verhältniß stehen, weil größere Herde mehr Wärmestoff fassen, und das Eisen besser auskochen lassen (zum Frischen tauglicher machen).

---

einen besonderen Zusatz des Flusses, indem die andere schon ihren eigenen Fluß mitführt: so ist leicht zu erkennen, daß bei gleichen Gichtmassen der Gehalt verschieden ist, und zur Schmelzung der gemeinen Erde beinahe so viel Kohlen erfordert werden, als auf die reichhaltigere Massen. Je reichhaltiger indessen die Massen sind, desto mehr Kohlenstoff erfordern sie zur Reduktion, und es ist daher kein Widerspruch, wenn man bei gleichen Kohlenmassen weniger reiches Fossil auf die Gichten verhältnißmäßig setzen muß, um ein graues Rohgut zu erhalten, ungeachtet die Quantitäten des Roheisens bei reichhaltigen Fossilien immer verhältnißmäßig größer ausfallen. So leidet auch der Kohlenverbrauch bei solchen Fossilien mehr, welche stärker oxydirt sind; z. B. die Eisenocher, und man hat sich daher vor Irrthümern zu hüten, wenn man die erreichten Kohlenprinzipe verschiedener Hütten vergleichen will. Das Maximum und Minimum der Materialienprinzipe ist eine schwere Auflösung für den denkenden Hüttenmann, indem er erst sehr viele Erscheinungen, Ursachen und Behandlungen kennen und gegen einander zu halten verstehen muß, ehe er mit kühner Gewißheit entscheidet, dieser und jener Ofenbetrieb geht in realen Verhältnissen besser oder schlechter.

([7]) Die Summe aller zweckmäßigen Anordnungen läßt nur einen guten Betrieb erwarten. Ein gut gebauter Ofen geht bei schlechten Gebläsen oder Kohlen oder falschen Beschickungen doch falsch. Daher kommen oft die widersprechenden und schiefen Urtheile. Ein geschickter Ofenmeister wird auf einer fremden Hütte

e, und alle Schornsteine würden entweder rauchen
r nicht.

Es ist daher auch nicht einerlei, ob der Wind stei=
nd, wagerecht oder stehend geführt wird, weil daraus
ierlei Wirkungen des Feuers entstehen. Eben so wenig
nn es folglich auch einerlei seyn, ob der Wind sich in
em weiten oder engen Raume ausdehnt und die Koh=
anfacht; denn er hat in dem weiten mehr Punkte zu
ühren, als in dem letztern.

§. 5.

Eine ganz unwiderlegbare Theorie des Hohofenbaues
nn ich nun zwar nicht angeben, weil ich hier mit einer
ch wenig bearbeiteten Erfahrungswissenschaft zu thun

---

ht schnell entscheiden, warum der Gang schlecht ist; dazu gehö=
mehrere Tage und ruhige Beobachtungen.

Die Hauptgegenstände bleiben immer der Bau des Ofens und
estelles, das Gebläse und dessen Richtung, die Eigenschaft der
ohlen und der Erze, die Beschickung, das Gichtmaß und die
anipulation der Gichten und Herdarbeiten.

habe, und Erfahrungen ins Unendliche gehen; ich will indessen sagen, was ich aus den Resultaten einer zwanzigjährigen Erfahrung begriffen habe.

Ein Hohofen ist, nach meiner Meinung, zweckmäßig eingerichtet, wenn

1) das Gebläse in einer Minute folgende Luft einnimmt, und mit der erforderlichen Dichte (8) oder Geschwindigkeit ausbläs't.

a) Bei dem strengsten Schmelzgange (aller Arten Materialien) so viel Luft, als der ganze lichte Inhalt des zugestellten Ofens von der Gicht bis an die Blasmündung beträgt.

b) Bei einer Beschickung von schwerem Gewichte (9) mit abgeschwälten Steinkohlen (Koaks) oder $\frac{1}{3}$ rohen (ungekohlten) Pechtorf (10) und $\frac{2}{3}$ Holzkohlen so viel Luft, als $\frac{9}{10}$ Inhalt des Ofens.

---

(8) Die nähern Erläuterungen darüber kommen im Abschnitte vom Gebläse vor. Im Durchschnitt nimmt die dichteste Luft des Gebläses $\frac{5}{6}$ des Raumes ein, und kann durch das verschiedene Maß der Luftmasse und Blasmündung zu der erforderlichen Geschwindigkeit gestimmt werden. Die Luftmasse leistet desto mehr Effekt, je dichter sie ausgeblasen wird; eine matte und zu große Windmasse verzehrt nur viel Kohlen, und ruinirt vor der Zeit das Gestelle auf der Windseite, indem der Wind davor liegen bleibt. Ist nun das Gestell weiter geworden, so muß ausgeblasen werden, statt ein scharfer Wind oft noch vortheilhaft schmelzt, wenn nur etwas Untergestell und Rast vorhanden ist, indem die größere Glühhitze des Ofens sehr kräftig mitwirkt.

(9) Eisenfossilien über 50 pro Cent Gehalt. Diejenigen von leichtem Gewichte sind also unter 50 pro Cent.

(10) Eine nähere Bestimmung der Brennmaterialien kann hier noch nicht vorgetragen werden.

lasen werden muß, als obige Regeln im engern Zu-
ide des Gestelles und im mittlern Gange vorschreiben.
ie Schärfe des Windes wird durch die Tüsenverenge-
g bestimmt).

Wenn ferner

2) der Kernschacht aacd Fig. I. die Gestalt eines abgestumpften Kegels hat, und mit der Axe oef lothrecht steht.

3) Der Schmelzkegel einige Fuß über der Mündung des Gebläses einen festen Stand (eine Rast) agh hat, welche schief abläuft.

dlich

4) die ganze Masse vor dem Gebläse solchergestalt in die Enge gezogen wird, daß die nöthige Auflösung und Absonderung der metallischen und nicht metallischen Theile zweckmäßig befördert wird; das heißt im weitern Sinne, der Wind muß so eingeschlossen werden, daß er bei einer nachher dreimaligen Weite des Gestelles seine Wirkung behält, und das Gestell so viel aufnehmen kann, daß bei einer Gicht nur zwei bis drei Mal die Schlacke abgesondert, und in

24 Stunden das Eisen nur höchstens zwei Mal abgestochen werden darf, indem das Eisen sich verbessert, je länger es steht und auskocht.

Nach diesen aufgestellten Grundsätzen müssen daher folgende Gegenstände in Erwägung gezogen, und auf ein allgemeines Maßverhältniß gebracht werden, nämlich:

1) der Kernschacht,
2) die Rast, } die ganze Zustellung
3) das Gestell, }
4) der Mantel oder Rauchschacht.

§. 6.

1. Vom Kernschacht.

Der Kernschacht muß, wie gesagt, kegelförmig seyn, und auf der Gestellkammer aaik so abgesondert stehen, daß seine Verbindung mit dem Mantelschachte nur durch eine lockere Ausfüllung (11) gehalten wird. Und wo die Fossilien zu Anlegung der Gichtschwämme (12) geneigt sind, da muß der oberste Theil des Kernschachtes (zur Konservation) 8 bis 10 Fuß hoch mit gegossenen Eisenplatten ausgelegt und wohl verankert werden.

---

(11) Dieser hat nicht allein die Zusammenhaltung des Wärmestoffes, sondern auch die bequemere Erneuerung des Kernschachtes zum Zweck

(12) Dies ist der Fall bei Galmei oder zinkhaltigen Fossilien, indem sich der Zink verflüchtiget, oxydirt und an die kältere Stellen der Gicht setzt. Hat nun die Gicht keine Eisenplatten, so wird der Schacht beim Ablösen des Schwammes sehr verdorben, und oft schon in der Mitte einer Campagne (Hüttenreise) unbrauchbar gemacht. Die mehr Wärme haltende Platten leiden auch nicht so viel Ansatz des Zinkschwammes, und er wird dadurch höher sublimirt.

llenden kann; ein überall gleich weiter Schacht aber die
euerflammen verdrücken würde.

Nach meiner Erfahrung müssen die stratificirten Materialien einen festen Stand haben, nicht leicht einknicken der leicht durch einander stürzen können, ehe sie auf die ast treten, weil sonst (insbesondere bei sehr weichem ange über die Rast) Unordnungen im Betriebe der Gichten entstehen, und an den Wänden des Schachts die äume ppp (zur Fortpflanzung des Feuers) verstopft erden.

Baut man folglich einen Schacht nach den Verhältnissen der folgenden Normalmaße, so ist man seines ndzweckes versichert. Man mache nämlich:

1) den größten Durchmesser aa des Schachtes (wo die Rast steht) bei Gichtschwämmen gleich $\frac{1}{3}$, und ohne selbige, wenigstens $\frac{2}{7}$ der ganzen Ofenhöhe, (von der Gestellsohle bis zur Gicht).

Dies wäre also z. B. bei einem dreißigfüßigen Hohofen ([13]) 10 oder $8\frac{4}{7}$ Fuß.

([13]) Der körperliche Inhalt eines solchen Schachtes beträgt nach der Zustellung ppt. 1144 Cubikfuß im Lichten, und man

höhe, endigt sich also die Basis des Kernschachtes, größte Durchmesser) und die Basis der Rast (welche f dem Untergestelle ruhet) trifft hier mit dem größ= rchmesser des Schachtes zusammen, woraus dann daß der größte Durchmesser h h des Ausganges der n Lichten um einige Zolle kleiner ausfallen muß.

ine nothwendige Eigenschaft der Schachte ist nun eren Feuerfestigkeit ([15]) und Mauerstärke. Die Materialien dazu sind:

---

für $\frac{5}{6}$ der Schachthöhe von der Gicht an (ohne Rast)

) Es können auch in allen möglichen Fällen die Durch= von beiden genommen werden. Die wären hier also , und $4\frac{9}{14}$ Fuß oben.

) Erd= und Metallflüsse müssen selbige nur schwer auf= nnen, auch müssen die Steine nicht leicht zerspringen, l gar zerfallen (mahlen).

n thut wohl, wenn man die ungebrannten Steinarten strocknet und sie an der Luft lange auswittern läßt, inneren Feuchtigkeiten das Bindemittel um so mehr zer= wenn sie in gewaltsame Expansion gesetzt werden. So= Steine im Ofen ziemlich ausgeglühet sind, sorge man ür eine Glasur.

ts
hin

Ofe
jede

1)

2)

(
3 bis
leitun
W
tung

reichend.

§. 7.

ad 2 und 3. Von der Zustellung.

Die Zustellung muß als ein abgesonderter Theil des ...ens betrachtet werden, und sie wird daher auch nach ...er Campagne nöthigenfalls erneuert.

Ihr Zweck ist:

1) den Schmelzkegel aufzuhalten, damit er nicht zu zeitig, d. h. zu roh und dickflüssig vor das Gebläse treten kann; sondern wie das Pulver in einer Sanduhr, oder das Wasser in einem Trichter nach gerade eingeht.

2) Die Schmelzmasse, welche auf der Rast steht, mehr in die Enge zu ziehen, und das Gebläse durch den enger geschlossenen Raum wirksamer zu machen.

---

(16) Zwischen Kern- und Mantelschacht kommt daher eine ...bis 6 Zoll dicke Füllung von Sand oder Asche, um die Wärme...tung abzuhalten.

Asche ist das beste Mittel, weil sie die schwächste Wärmelei...ng verursacht.

3) Einen Behälter zu haben, worin das Eisen und die unmetallischen Theile (Schlacken) von einander mechanisch geschieden werden können, und worin das Schmelzgut pptr. 12 Stunden gehalten werden kann, und zum Auskochen Zeit behält ([17]).

Die Zustellung besteht daher aus drei besondern Theilen:

a) dem Ober=

b) dem Mittel= und

c) dem Untergestelle.

Das Obergestell agh (in der Gestalt eines Mühlenrumpfes) ist die Rast oder das Fundament, worauf die Schmelzsäule ruhet. Es steht daher auf dem Mittel= und Untergestell, und wird mit der Wand des Kernschachtes in Verbindung gebracht.

Das Mittelgestell ggpq ist die Schmelzröhre oder der Theil von der Rastbasis bis an die Blasmündung, worin die Verengung und vollkommne Reduktion geschieht; und

das Untergestell nopq, der Theil, welcher unter der Blasmündung steht, und den eigentlichen Herd ausmacht, worin das Eisen und die Schlacken gehalten und mechanisch geschieden werden.

Mittel= und Untergestelle füllen die Gestellkammer aus, deren Höhe nach jenen Grundsätzen §. 6. (vom Bodenstein oder von der Sohle) = $\frac{1}{6}$ der Schachthöhe gestellt wird.

([17]) In meinem künftigen Werke werde ich daher eine Verbesserung des Gestelles angeben, wodurch das Auskochen länger erhalten werden kann. Hier konnte ich mich ohne weitläuftige Zeichnungen nicht darauf einlassen.

ers ausgesetzt ist, so müssen dazu vorzügliche Steine ommen werden, und man wählt zu den Theilen, rin der Wind geführt wird, und worauf der Wind am isten wirken kann, die größten und besten Werkstücke, nennt sie Form, Wind, Timpel und Rückenstücke.

Es müssen aber auch zum Bodes des Gestelles feuer=e Stücke gewählt werden, damit das Eisen nicht leicht rchbrechen kann (welches bei bleihaltigen Fossilien bald schieht). Wo möglich nimmt man daher den Bodenstein s einem höchstens 2 platten Werkstücken von 8 bis 12 Zoll tärke. Zu den übrigen Theilen des Gestelles kann man inere Stücke nach Belieben mit feuerfestem Mörtel zu=mmentragen, zumal unter den kleinen Steinen eine bes=

---

(18) Die Figur der ganzen Zustellung kann auch in einer nzen Vorstellung so begriffen werden, als wenn am Ende eines ngen auf der Mitte bedeckten Kastens eine Ecksäule, auf die= ein runder Mühlenrumpf, und auf demselben ein abgekürzter ohlkegel stände.

Der Kegel ist der Kernschacht, der Rumpf die Rast, die hle viereckige Säule das Mittel= und der darunter stehende asten das Untergestell.

sere Auswahl zu treffen ist, als unter den großen, und die Austrocknung besser von statten geht.

Es kommt nur darauf an, daß der Mörtel gut ist, und die Steine ein ebenes Lager und eine reguläre Verbindung haben, damit bei großen Erweiterungen des Gestelles keine nachtheiligen Einbrüche (Nachfälle) entstehen. Man muß ihnen daher diejenige Mauerstärke geben, welche der Erweiterung nicht entgegen steht.

Die Rast kann man aus kleinen, unebenen Stükken zusammen setzen, und sie wird desto fester, wenn man erst einen Theil Mörtel anlegt, und demnach die Steinstücke (besonders von alten Gestellen) mit aller möglichen Anstrengung so lange einschlägt, als welche eingehen wollen. Man kann auch ein ganzes Gestell von Mörtel aus rein geschlemmtem Quarzsand und feuerfestem Thone bauen, wenn man vorher ein hölzernes oder eisernes Holz-Chablon aufstellt, um welches die Masse (in der Art des Pisé-Baues) geschlagen werden kann.

Sie haben aber nicht die Dauer, als die von guten Sand- und Glimmersteinen, und sind daher nur im Nothfall anzurathen; noch weniger taugt es aber, selbige auf alte ausgeblasene Gestelle zu schlagen, weil sich die alten und neuen Massen nicht verbinden, sondern beim Glühfeuer trennen, und demnach Stückweise einfallen, sobald sie mit der Brechstange stark berührt werden.

Was nun die Lage, die Maße, die Figur des Gestelles und die Windführung betrifft, so habe ich, nach meiner bisherigen Beobachtung, gefunden, daß man zur Erreichung dieses Zweckes sicher geht, wenn man:

1) nach der Axe des Kernschachtes die Normal-Richtung nimmt, d. h. ein Bleiloth aus der Mitte der Gicht herunter läßt;

Bearbeitung des Feuers überläßt, und

) so enge zustellet, daß der Wind noch seine volle Kraft ausüben kann, wenn die ausgerundete und größere Figur des Gestelles gebildet worden ist. (Das Maximum der Blasemaschinen muß also erwogen werden).

Zu den vorher erwähnten Zwecken der Zustellung be-
ıme ich nun folgende Maßverhältnisse:

) (Wie gesagt) für die Höhe des Mittel- und Untergestelles vom Boden an $\frac{1}{6}$ der ganzen Höhe des Ofens, bei einem dreißigfüßigen Ofen = 5.

---

(19) Bei Einer Form ist die mehrste Kohlenersparung zu ſen. Mehr Formen machen nur mehr Eisen. Bei einer Form,) noch bei zweien gegenüber stehenden, können Reduktion und)melzung besser abgesondert werden, als wenn mehr Formen : Windströme neben und durch einander von allen Seiten ihrt werden. Im Gestelle muß Auflösung und Vereinigung t finden, und aus dem Grunde müssen Gestelle ein längliches :reck bilden, damit $\frac{2}{3}$ (des Hintergestelles) vom Windstrome)t unmittelbar, sondern nur mittelbar berührt werden kann.

2) Für den Stand des Windes fy Fig. II. vom Boden $\frac{1}{3}$ der Gestellhöhe = $\frac{1}{18}$ der ganzen Ofenhöhe, (welches nach jenem Beispiele = 20 Zoll).

3) Für die Länge des Hintergestelles qs (vom Rückstein bis zum Timpel) so viel Zolle, als die Ofenhöhe Fuße hat, (welches hier gleich 30 Zoll).

4) Für die Breite oder Weite pq Fig. I. des Hintergestelles, die halbe Länge (welches hier 15 Zoll).

5) Für die ganze Länge des Untergestelles qα (vom Rücken bis an den Vorherd oder Schlußstein A), diejenige, welche herausgebracht wird, wenn man den halben Durchmesser Fig. II. und III. des untern Kernschachtes (hier gleich $\frac{10}{2}$ Fuß) zu der halben Länge des Hintergestelles addiret; welches hier z. B. = $6\frac{1}{4}$ Fuß.

6) Für die Länge vα des Schöpf- und Schlackenherdes, die Breite des Hintergestelles, welches hier = 15 Zoll (20).

7) Für die Stärke der Timpelmauer sv, das übrigbleibende Maß, wenn ad 5 von der ganzen Gestelllänge die Länge des Hintergestelles und des Schöpfherdes abgezogen werden; (welches hier 2 Fuß 6 Zoll betragen).

8) Für den Stand ζs des Timpels (der Herddecke) von der Sohle des Herdes 2 bis 3 Zoll weniger (niedriger), als $\frac{1}{4}$ der Höhe des Mittel- und Untergestelles, (welches hier 18 bis 17 Zolle betragen (21).)

9) Zwischen

(20) Dies Maß kann nach Zweck und Belieben verändert werden, wenn nur die Schlacke rein vorgearbeitet wird. Wo das Eisen nicht geschöpft wird, sind 8 bis 10 Zoll hinreichend.

(21) Bei Holzkohlen 2, Koaks und Torf 3 Zoll.

und man thut dabei wohl, wenn man auf die Vor-
herdsohle eine Erhöhung β von 2 bis 4 Zoll an-
bringt, damit das Eisen beim Abstich auf 2 — 4 Zoll
hoch im Herde zurück bleiben muß. Dadurch werden
nachtheilige Abkühlungen vermieden und auch die
ersten Gichten erleichtert, welche auf rein abgelasse-
nen Gestellen gewöhnlich einen harten Gang haben,
und viel Eisen verschwenden.

Dasjenige Maß, welches bei der ganzen Zustellung
genauesten geführt werden muß, ist nach Fig. II.:

) das vom Stande des Windes; = fy

) des Timpels; = fβ und

) des Herdbleches von der Sohle; = fγ

l auf die Bestimmung des Zwischenraumes sehr viel
ommt, worin das Gebläse wirkt, und worin die
hlackenmasse das Eisen decken (beschützen), und sich
nach scheiden muß.

Nach dem vorigen Beispiele eines dreißigfüßigen
ens bleiben zwischen Wind und Herdbleche 3 — 4 —
Zoll, und zum engsten eingeschlossenen Raume des Win-

E

des 2 — 3 Zoll übrig (22). Dies ist, nach meiner Beobachtung, auch das angemessene Verhältniß für alle Oefen, indem dabei die Schlacke lange genug gehalten werden kann, ehe man sie vorzuarbeiten genöthigt ist. Man muß sie auch so lange als möglich halten, damit der Wind nicht immer auf die bloßen Kohlen bläst (sie unnütz verzehrt), und der Vorherd (durch das ofte Aufbrechen) nicht zu sehr abgekühlt wird.

Die Richtung des Windes kann nun Anfangs wagerecht, und nachher auf 10—15 Grad steigend; aber nicht ohne Nachtheil unter der wagerechten Linie (stehend) (23) geführt werden. Man geht auch dabei sicherer, wenn man zu der Direktion des Windes sich der kupfernen Formen bedient, wodurch ohnedies die Formsteine mehr beschützt bleiben.

Sobald nun die Theile des Mittel- und Untergestelles fertig sind, so muß ein gelassener Raum zwischen der Zustellung und der Gestellkammerwand von 6, 8 — 12 Zoll mit trockenem Sande, oder besser Asche, fest ausgestampfet werden, damit die starke Wärmeleitung vermieden, und die nachherige Ausbrechung erleichtert wird. Aus dem Grunde muß auch der Bodenstein auf Sand

---

(22) Will man nicht auf Quantität, sondern mehr auf Kohlenersparung sehen, so lege man die Form so, daß sie statt 2 bis 3, nur 1 Zoll hoch über der Timpelsohle s v steht.

Wird aber der Ofen übersetzt, so hat man desto nachtheiligere Folgen, weil der Wind gleich in der Schlacke steht.

(23) Die weitere Auseinandersetzung ist in dem Abschnitt vom Gebläse. Beim stechenden Winde würden die Gichten lange stehen, und das Eisen müßte leicht überkohlt werden. Beim Abziehen der Schlacke würde es endlich von neuen oxydiren, und frischen, sobald der Wind das Eisen träfe.

oder Asche gelegt werden, damit das Eisen nicht leicht abkühlen oder matt werden kann. Man führt deshalb auch einige Dunst- oder Abzugsröhren nach der Arbeitsseite heraus, damit keine schädliche Explosionen im Gestelle entstehen.

Die Schmelzröhre oder das Mittelgestelle kann zwar nach den angegebenen Maßen des Hintergestelles lothrecht aufgeführt werden, nämlich so, daß die Axe des Schachtes in der Mitte steht; zieht man aber die Rück- und Timpelseite so zusammen, und die Form- und Windseite (oder bei zwei Formen beide Formgestalten) dergestalt von einander, daß sie an der Rastsohle ein Quadrat formiren, dessen Fläche dem Produkte der Länge und Breite des Hintergestelles bei den Formen gleich ist, so hat man (im Anfange besonders) eine bessere Schmelzung zu erwarten, als wenn man es durchgängig beim länglichen Vierecke beläßt. Zieht man also aus jenem Produkte die Quadratwurzel, so hat man die Seitenlinie des Einganges zur Schmelzröhre, und die Materialien auf der Rast laufen nun von allen Seiten gleich weit entfernt auf den Brennpunkt des Gebläses. Dies wäre nach jenem Beispiele; $\sqrt[2]{30 \times 15} = 21$ bis 22 Zoll.

Steile Rasten befördern einen zu schnellen Eintritt der Gichten, und verursachen leicht weißbrüchiges Eisen und Materialienverlust. Flache Rasten halten dagegen den Eingang der Gichten auf, und verursachen ein überkohltes Eisen. Man muß daher ein Mittel zwischen stehende und fallende Körper treffen, und dies giebt der Winkel von 45 Graden an, dessen ich vorher erwähnte. Selten habe ich einen bessern Erfolg bei Ausnahmen bemerken können. Flache Rasten können sich nur bei Eisen-

fossilien empfehlen, welche entweder einen heißgrätigen Gang befördern (kiesigt sind), oder nicht sehr zur Kohlung Geneigtheit haben. Alle Rasten werden von selbst steiler, wenn die Gestelle weiter werden, und man kann sich von dem zweckmäßigen Baue der Gestelle viel Einsicht verschaffen, wenn man viel ausgeblasene Gestelle unter verschiedenen Dauern und Umständen aufmerksam beobachtet, und die letzten Wochen des Betriebes damit vergleicht. Man wird gewöhnlich finden, daß die Oefen am besten gehen, wenn sie die Gestalt zweier abgekürzten mit ihren Basen gegen einander gekehrten Kegel haben. Hätte man daher Steine, welche der Zerstörung mehr widerständen, so müßte man gleich so zustellen. Das geht nun aber nicht, weil man nach dem Blasen ein anderes Gestell bekommt, indessen erlangt man, bei jenen Zustellungsmaaßen, nach gerade diejenige Form, welche zum Zwecke dient.

§. 8.

ad 4. Vom Mantel, oder Rauchschacht.

Die Hauptregeln bei der Anlage des Mantels beruhen auf dem festen Stande des Gemäuers im Fundamente; in der Zusammenhaltung der Mauern nach allen Seiten; in der Ableitung und Entfernung aller innerer und äußerer Feuchtigkeiten, vorzüglich bei der Sohle des Gestelles; und endlich in der Verwahrung der Gichten vor Wind und Wetter.

Um daher jene Zwecke zu erlangen, so muß:

a) bei mangelndem Felsengrunde das Fundament einen Pfahlrost (pilotage) haben, weil das ungewöhnliche Bersten der Ofenmantel (nach meiner Erfahrung) zuerst darin liegt, wenn das Gebäude im Fun-

welches der heftigsten Wirkung des Feuers und der Federkraft der Dünste ausgesetzt ist, ohne besondere Befestigungen nicht aushalten würde, so müssen

c) zwischen Kernschacht und Mantel **Füllungen** von Sand oder Asche gemacht, (welche gleichfalls zur Wärmehaltung dienen) auf selbige an schicklichen Stellen Dunströhren geleitet, und die Mauerseiten selbst durch eiserne Anker, Bänder ([25]) und Quetschen befestigt werden.

Dergleichen Dunströhren müssen auch vornehmlich un- dem Boden des Gestelles statt finden, und es ist aus

---

([24]) Zur Bequemlichkeit der Arbeiter muß man der Gicht -en abgesonderten Aufsatz von $2\frac{1}{2}$ Fuß (eine Trombe) geben. -r Kernschacht zerfällt daher in 2 besondere Theile.

([25]) Eiserne Anker, welche durch die Mauer gehen, rosten -rch die inneren Dünste des Ofens in einigen Jahren, und ver- -ren die Haltbarkeit, weil sich dabei Sauerstoffgas entwickelt. -an muß ihnen daher nicht zu viel trauen, und den viereckigen -fen außerdem noch hölzerne Quetschen geben. Runde Mantel -ben daher Vorzüge, indem man ihnen Bänder umlegen kann, - denn von der Luftsäure nicht so leicht angegriffen werden.

der Ursache nothwendig, den Boden so zu legen, daß er über alle Wasserzuflüsse 2 bis 4 Fuß hoch erhaben liegt. Die Ofenanlagen neben Anhöhen haben daher Nachtheile, und man muß ihnen besondere Ableitungen geben, damit Schnee und Platzregen keine Kühlung verursachen.

Sie führen dagegen die Bequemlichkeit, daß man die Materialien ohne Maschinen bequemer auf der Gicht ziehen kann.

Es ist auch besser, daß man die Eingänge zum Herde und zu dem Gebläse nicht mit Steinen überwölbt, sondern eine treppenförmige Decke von starken Eisenplatten anlegt, welche mit der Mauer verankert sind, weil in diesem geschwächten Theile des Ofens gewöhnlich die ersten Risse entstehen ([26]).

([26]) Unsere Ofenbaue haben indessen noch verschiedene Mängel, und ich will daher in meinem künftigen Werke eine Idee angeben, die ich für zweckmäßiger halte.

Zweiter Abschnitt.

Von den Gebläsen.

§. 1.

Die Gebläse der Schmelz- und Wärmefeuer (27) zu metallischen Operationen sind eigenthümlich modifizirte Luftpumpen, oder (im wissenschaftlichen Sinne) Maschinen, welche die atmosphärische Luft (28) durch Ventil-Oeffnungen einsaugen, und sie durch verengte Röhren dichter (29) (geschwinder) ausblasen.

---

(27) Der Windofen bedarf keiner besondern Blasemaschine zur Unterhaltung des Feuers, indem er sein Feuer allein durch die (nach Gleichgewicht strebende) Zugluft unterhält.

(28) Die atmosphärische Luft besteht außer dem aufgelösten Wassergas und dem damit verbundenen Wasserstoff (letzteres als Gas in den obern Regionen wegen seiner spezifischen Leichtigkeit) gewöhnlich aus 0,27 Theilen Sauerstoffgas,

	„ 0,72	„ „	Salpeterstoffgas,
	„ 0,17	„ „	Kohlengesäuerten Gas,
oder kürzer,	„ 27	„ „	Lebensluft,
und	„ 72	„ „	azotischer Luft (Stickgas).

Man wird aber einsehen, da alle Körper Gas werden können, und die Temperaturen verschieden sind, daß die Mischungen auch eben so oft wechseln. Die atmosphärische Luft kann daher alles enthalten, und ist in beständiger Operation der Lösung, Auflösung und Zerlegung, vermittelst des Wärmestoffes, ohne welchen kein Gas vorhanden wäre.

(29) Mit der Dichtigkeit korrespondirt allemal die Geschwindigkeit der Blasluft.

Ihr Gebrauch hat die intensive Lösung und die extensive Bewegung (Wirkung) des Feuers zum Zweck, weil der Wind nicht allein Sauerstoffgas (Feuer oder Lebensluft) enthält ([30]), sondern auch die Flamme bewegt und anfacht.

Ihr wesentlicher Bau beruht auf dem Grundsatze, daß sie 1) die Luft leicht einnehmen, selbige 2) so dicht als möglich mit der mindesten Reibung verschließen, und ihr 3) keinen andern Ausweg verstatten, als aus den dazu bestimmten Blasröhren (Tüsen).

§. 2.

Bei den Gebläsen kommt es nicht so strenge auf die Quantität der Luft (zum Verbrennen der Kohle) an, sondern vielmehr auf den Effekt des Windes (der Feuerbewegung) und auf das Verhältniß der Gasarten welche eingesogen und ausgeblasen werden ([31]). Wer also weite Blas=

([30]) Es werden 72 Theile Säure zeugenden Stoff an Gewicht erfordert, um damit 28 Theile Kohle zu sättigen.

([31]) Es ist nicht hinreichend, daß das Feuer mechanisch bewegt wird, sondern es muß auch eine Zersetzung der Luft (des Windes) durch das Verbrennen der Kohle geschehen. Der entbundene Theil Sauerstoff geht, mit dem Kohlenstoffe vereint, in kohlensaures Gas über (welches auch bei dem Sauerstoffe der Fossilien vorgeht), und der übrige Theil Kohlenstoff geht sodann erst mit dem Eisen in Verbindung. Wenn man folglich so überbläst, daß aller in den Feuerkohlen enthaltene Kohlenstoff schnell in Kohlensäure verwandelt wird, woher soll denn vollkommene Reduktion und graues Eisen kommen? Gebläse müssen jedoch zur bessern Aufnahme des Sauerstoffgases so angelegt werden, daß sie eine kalte oder frische Luft einnehmen können. Sie schicken sich daher in der Nähe der Wasserfälle (bei Rädern).

Die bei den Hütten gebräuchlichen Blasemaschinen
):

1) die Wassertrommel;

Im Winter haben folglich alle Gebläse mehr Wirkung, als Sommer, weil die Atmosphäre im ersten Falle dichter ist, mehr Feuerluft enthält.

(*2) Ein Ofengebläse muß z. B. bei der bestimmten Luft- sse so viel Kraft haben, daß es wenigstens durch das enger r weiter gewordene Gestelle bis auf die Axe des Schachtes (den ennpunkt) trifft; d. h. bis dahin, keine Kohlen und Schlacken Windstrome liegen läßt. Bleibt der Wind aber schon vor n Brennpunkte stehen, so ist das Feuer im nachtheiligen Effekte, onders beim Verbrauch des Koak und Torfes. Weiche Holz- len können dagegen eher einen schwachen Wind ertragen, und n muß sogar schwach blasen, wenn sie der Köhler nicht gahr nacht oder sie überkohlt hat.

Beim Frischfeuer muß der Wind so viel Kraft haben, daß s Eisen in der Mitte der aufgebrochenen Luppe leicht anfrischet cydirt).

Die Tüsen bekommen daher nach diesen Zwecken ein verschie- nes Verhältniß nach Maßgabe der Luftkonsumtion, da einmal Reduktion und Feuerbewegung, fürs andre Oxydation und uerbewegung zu gleicher Zeit hervorgebracht werden soll.

2) die ledernen und hölzernen Bälge (einfache und doppelte);

3) die Cylinder und Kasten (mit Leder oder mit Federleisten oder auch mit Wasser verliedert oder verschlossen).

Zu der Stabeisenfabrikation thun zwar die Wassertrommeln die besten Dienste, weil sie frische und feuchte Luft liefern, (welche die Oxydation befördert).

Anmerkung. Angebrachte Wasserdünste sind daher von einleuchtendem Nutzen; nicht aber beim Hohofen, weil hier reduzirt, und dort oxydirt werden soll.

Bei den Hohöfen blasen sie aber zu schwach, wie die hölzernen und ledernen Bälge, weil sie viel Kraft erfordern, den möglichen Effekt zu leisten (die ledernen auch besonders keinen starken Druck der Luft aushalten, und schädliche Räume machen), und es behalten daher Cylinder und Kasten, in Ansehung der Wirkung und Ersparung der Treibkräfte, den erwiesenen Vorzug.

Bei sehr starken Gebläsen, z. B. bei Koaksöfen, besonders wenn Feuermaschinen zur Betreibung gebraucht werden, sind nur allein die eisernen Cylinder zu empfehlen; sie erfordern zwar ein größeres Baucapital, sind aber dagegen dauerhafter, und verzinsen sich in längerer Zeit wieder reichlich.

Eine Blasemaschine giebt ihre gute Einrichtung zuerst dadurch zu erkennen, wenn der Wind gleichförmig bläst (nicht absetzt), in der Maschine ohne übertriebene Reibung gut verschlossen bleibt (nicht durch die Liederung nachtheilig drückt), und sanft geht ([33]). Die Wasserliede-

([33]) Im Blechhammer bei Slawentzic ist eine solche Maschine von Herrn Baildon angelegt, welche jene Eigenschaften zu-

rung hat die geringste Friktion, den dichtesten Schluß, und erfordert die wenigsten Treibkräfte.

Wo aber der Wind durch den unvermeidlichen Wechsel der Maschinen nicht im nöthigen Beharrungsstande erhalten werden kann, oder wo eine Vereinigung des Windes überhaupt nöthig ist, da müssen Regulators vorgelegt werden, worin sich der Wind sammelt, und woraus dann die Röhren ins Feuer geführt werden.

§. 4.

Die Geschwindigkeit des Windes wird aus dem Inhalt der Luft und der Quadratur der Blasmündung gefunden, d. h. es läßt sich aus der eingesogenen Luft pro Minute oder Sekunde berechnen, wie viel Fuß der Windstrom in der Sekunde macht, wenn die Blasmündungsfläche in die eingesogene Luftmasse (nach gleichen Maßen und Zeittheilen) dividirt wird.

Um den praktischen Hüttenmännern indessen eine leichte Vorstellung und Anwendung dieses Satzes zu geben, so will ich bei den nachherigen Formeln, ohne Rücksicht des veränderten Raumes durch progressive Dichtigkeit (34)

---

sammenfaßt. Größere Anlagen des Mechanismus von Feuermaschinen und Cylindergebläse kann man zu Königshütte (oder Chorsow) bei Beuthen sehen, die der Herr Ober-Bau-Inspector Wedding und Herr Baildon angelegt haben.

Ich habe Englische Anlagen zu Montieni in Bourgogne gesehen, welche diesen nachstehen. Um die so nützliche Verbesserung der Kastengebläse hat sich besonders der Herr Oberhütten-Inspektor Voß in Borek verdient gemacht, und man kann sie in Borek, Panky und Kotten besonders sehen.

(34) Die Räume der Luft verhalten sich wie die Dichtigkeiten, und werden durch die Temperaturen verändert. Die höchste

nur gerade hin zeigen, wie man solche Berechnungen zum relativen und täglichen Gebrauche ohne Schwierigkeiten machen kann, indem man den Effekt des einmal beobachteten Feuers zum Maßstabe nimmt, und darnach die relativen Wirkungen berechnet, (z. B. wenn ich weis, unter welchen Verhältnissen der Wind auf die Mitte des Gestelles geht, u. s. w.).

Die Grundregel bleibt diese: daß bei gleichen Luftmassen und Evolutionen der Blasemaschinen der Wind desto stärker bläst, je enger die Blasmündung wird, und daß dies auch der Fall bei gleichen Mündungen ist, wenn in gleichen Zeiten mehr Luft konsumirt wird.

Folgende Formeln lassen sich daher zu einer allgemeinen Uebersicht und Anwendung jener Sätze brauchen. Wenn nämlich:

1) der Inhalt der eingesogenen Luft in der Minute = a und A (in Cubikfußen);

2) die Fläche oder der Durchschnitt der Blasröhre = q und Q (in Quadratfußen ausgedruckt);

3) die Geschwindigkeit des Luftstromes in einer Sekunde = c und C,

so ist: $\frac{a}{60 \, . \, q} = c$ und $\frac{A}{60 \, . \, Q} = C.$

$a = 60 \, . \, q \, . \, c$ und $A = 60 \, Q \, . \, C.$

$\frac{a}{60 \, . \, c} = q$ und $\frac{A}{60 \, . \, C} = Q.$

Hieraus folgt nun, daß, wenn bei zwei Maschinen

Luftdichtigkeit, welche die Gebläse bisher zu Wege brachten, ist mit einer Wassersäule von 5 Fuß im Gleichgewicht gewesen, und bei gewöhnlichen Gebläsen kann man 2 Fuß rechnen.

1) der Inhalt der eingesogenen Luft gleich ist, die Wirkungen des Windes aber verschieden sind, sich die Geschwindigkeiten umgekehrt

wie $\frac{a}{60 \cdot q}$ zu $\frac{a}{60 \cdot Q}$ verhalten, das heißt, wie q.Q.

Wenn demnach

2) der Luftinhalt und die Blasmündungen verschieden sind,

wie $\frac{a}{60 \cdot q}$ zu $\frac{A}{60 \cdot Q}$ d. h. wie $\frac{a}{q} : \frac{A}{Q}$ und

3) wenn die Mündungen gleich sind, der Luftinhalt aber verschieden ist:

wie $\frac{a}{60 \cdot q} : \frac{A}{60 \cdot q}$ d. h. wie a : A.

Den Querschnitt einer oder mehrerer Blasmündungen kann man vorläufig bei Hohöfen höchstens nur auf 4, und bei Frischfeuern auch nur höchstens auf 2 Quadratzoll (Rheinl.) bestimmen ([35]), und man muß folglich engere Tüsen auf den Fall parat halten, wenn schärfere Wirkungen erfordert werden. Z. B. bei weiter gewordenen Gestellen 3 Quadratzoll, und hartschmelzigem Rohgute 1 Quadratzoll u. s. w.

Die Geschwindigkeit oder der Effekt des Windes ergiebt sich demnach aus dem Lufteinhalte, welchen die Blasemaschinen nach Maßgabe der Ofengröße und der Materialien in der Minute verbrauchen.

Giebt man aber dem Winde mehr Blasfläche und zugleich mehr Windmasse (durch mehr Evolutionen der Maschinen) so werden verhältnißmäßig mehr Brennmaterialien unnütz verbraucht, und man verfehlt den Zweck.

([35]) Bei zwei Formen, welche den Wind aus einem Regulator erhalten, müßte also jede Mündung 2 oder 1 Quadratzoll haben.

Nach den Grundsätzen, welche in dem Abschnitte vom Bau der Oefen §. 5. aufgestellt worden sind, würden z. B. die Geschwindigkeiten des Luftstroms bei 4 Quadratzoll Mündung in einer Sekunde folgender Maßen ausfallen. Bei einem dreißigfüßigen Hohofen geben

ad a,		1144 Cubikfuß Luft in der Minute.	686 Fuß Geschwindigkeit pro Secunde, und	3 Cylinder à 50 C.F. pro Hub, wechseln pro Minute	$7\frac{3}{4}$ mahl.
= b,	$\frac{9}{10}$ =	1029 =	= 617	= $6\frac{4}{5}$	= =
= c,	$\frac{8}{10}$ =	915 =	= 549	= 6	= =
= d,	$\frac{7}{10}$ =	800 =	= 480	= $5\frac{1}{3}$	= =
= e,	$\frac{6}{10}$ =	686 =	= 411	= $4\frac{4}{7}$	= =

und diese Verhältnisse der Geschwindigkeiten müssen steigen, wenn die Mündung auf 3 Zoll u. s. w. vermindert wird, um den Brennpunkt zu erhalten ([36]), jedoch nicht mehr Luft zu konsumiren.

Die Geschwindigkeit kann also zum Durchblasen des Gestelles ohne Schaden erhöhet werden, aber nicht die Luftkonsumtion. Die zweckmäßigste Form (Figur) der Blasmündung bleibt die zirkelrunde ([37]), welche sich in

---

([36]) Hiebei wird aber, wie leicht zu begreifen, der Widerstand der Maschine vermehrt. Die Treibkräfte müssen also bei der Anlage auf das nöthige Maximum berechnet werden. Dieser Vortrag gehört aber in einen besondern Abschnitt, vom Bau der Maschinen (des umgehenden Zeuges).

([37]) Wenn der Durchmesser = d, $\Pi = 3{,}14.$ und q = der Blasmündung, so ist $d = \sqrt[2]{\frac{4 \cdot q}{\Pi}}$; welches bei

scharfer Linie kegelförmig verjüngt, weil der Windstrahl so ausströmt, wie der Wasserstrahl einer Feuerspritze, und gegen andre Formen die mehrste Kraft ausübt. Die halbzirkelförmigen und quadraten Tüsen sind daher nicht so brauchbar, weil sie den Strahl nicht so eben zusammen halten, und folglich die Wirkung schwächen (den Wind flattern lassen). Damit aber die vorliegende Form immer kalt erhalten (vor dem Abschmelzen beschützt) und gereinigt werden kann, so muß ihre Mündung mit der Tüsenmündung übereinstimmen (kann auch eine Linie enger seyn, weil sie nachher von selbst weiter wird), und die Tüsen müssen darin 3 bis 4 Zoll zurück liegen, jedoch vorne nicht über $\frac{1}{8}$ Zoll Eisenstärke haben, damit sie nicht hoch aufliegen.

Hiernächst müssen auch die Formen nach hinten zu breiter ausfallen, besonders wenn man Kreuzgebläse anlegen will, um die veränderliche Lage der Tüsen stimmen zu können.

§. 5.

Die in Kreuzwinkel gelegten Gebläse der Hohöfen sind nicht zu empfehlen, weil der Wind wechselt, und der Zweck, daß Schmelz- und Reduktionspunkt im Gestelle beharrlich und abgesondert bleiben, dadurch gestört wird. Die löthrohrartigen Gebläse haben daher den Vorzug, ungeachtet man noch nicht ganz einig ist, ob man den Wind-

---

4 Quadratzoll einer Mündung = 2,3 und 2 Quadratzoll = 1,6; Und wenn zwei Mündungen ein Regulator vereinigt auf 4 Quadratzoll gehen, so ist d = 1,6 und bei 2 Quadratzoll = 1,1 Zoll. Ist hingegen der Durchmesser nur angegeben, so ist $q = \frac{d^2 \Pi}{4}$.

strom bei allen Feuern durch eine oder mehrere Mündungen führe. Bei Hohöfen auf Koaks können zwei Ströme gegen einander, welche sich im Brennpunkte vereinigen, von großem Nutzen seyn, wenn besonders der Koak sehr hart ist; bei Holzkohlen habe ich mich aber von deren Nutzen noch nicht überzeugen können. Dagegen können bei Frischfeuern zweiförmige und Kreuzgebläse mehr Nutzen gewähren, weil hier ein andrer Zweck obwaltet. Bei Hohöfen scheinen viele Formen nur viel Eisen zu machen, aber mehr Kohlen zu erfordern, wenn ein gahres ausgekochtes Roheisen geblasen werden soll; und dies ist immer der Fall bei allen Operationen, welche einen schnellen Durchgang der Gichten befördern. Es kommt folglich auf die Lage und den Zweck an, ob man in kurzer Zeit viel Eisen mit mehreren Aufwand, oder weniger mit Materialienersparung braucht.

Hat man aber ein Roheisen mit Sauerstoff überladen, so leidet man im Frischfeuer desto mehr Abgang. Die Natur behauptet ihre Gesetze, und fordert eine gewisse Zeit zur Lösung, Entbindung und Vereinigung der Stoffe.

Man würde eine Art Wunder verrichten, wenn die Blasemaschinen aus Retorten lauter Sauerstoffgas einziehen könnten; wie lange würde dies aber gehen, und wie würde das Eisen ausfallen?

Die Art des Gebläses hat aber nicht allein Einfluß auf die Eigenschaft des Eisens, sondern auch dessen Richtung des Winkels muß wohl erwogen werden. Bei Hohöfen darf es, nach meiner Erfahrung, nicht über 15 Grad steigend geführt werden, weil sonst die Gichten zu schnell herunter geholt werden, und nicht stechend, weil sonst der Wind unnütz in die Schlacke bläst, und das Eisen überkohlt, auch wohl gar frischt.

Bei

lichkeit vermieden werden, worin die Luft stehen und
dter Wirkung bleiben kann. Dahin gehören z. B.
eeren Räume zwischen den Kolben und Decken der Cy-
r- und Kastengebläse; bei den hölzernen Bälgen die
n Unterkasten, und bei den ledernen die Falten. Hie-
gehört dann auch eine zu lange Röhrenleitung des
des zum Feuer, und man muß daher die Maschinen
nahe als möglich anbringen, oder an Treibkraft
zen.

Nicht allein hiedurch kann die Wirkung des Windes
eren, sondern auch durch eine mangelhafte Einrich-
der Ventile, wenn selbige entweder zu enge sind, um
Wind schnell aufzunehmen, oder eine zu große Oeff-
g haben, so daß ein Theil Luft wieder zurück tre-
kann.

§. 7.

Der Widerstand der Blasemaschinen gegen die Treib-
fte kann aus der erforderlichen Dichtigkeit des Luft-
mes gefunden werden; die Zeit, die Luftmasse und die

F

Düsenmündung bestimmen dessen Maß, deren Berechnung aber nicht hieher gehört. Dies ist indessen der erste Gegenstand, den ein Hüttenbaumeister bei Anlagen untersuchen muß, das heißt: wie groß sind die beharrlichen Treibkräfte, und mit welcher Dichtigkeit des Windes muß höchstens geblasen werden?

Mittelt er dies mit ziemlicher Gewißheit aus, so kann er sofort bestimmen, wie groß der Ofen ausfallen kann, der mit den vorhandenen Kräften zweckmäßig betrieben wird.

Hat z. B. ein Ofen 1144 Cubikfuß Luft nöthig, die mit der Reibung der Maschine den höchsten Widerstand von 15000 Pfund hervorbrächten, so kommt es darauf an, ob die Treibmaschine mit den vorhandenen Kräften so viele Wechsel pro Minute leistet, als zu jener Masse von 1144 Cubikfuß erforderlich sind. Könnte man z. B. durch $4\frac{2}{7}$ Evolutionen nur 686 Cubikfuß Luft heraus bringen, so muß der Ofen kleiner werden.

itweder durch ein besonderes Glühfeuer ([38]) allein

---

[38]) Eisensteine, die keiner besondern Röstung werth und
ch zu gebrauchen sind, werden auch durch hohe Schächte
oberſten Sätzen hinlänglich geröſtet.

)azu sind eben die durchbrochenen Gichten, welche in der
näher beschrieben werden, von großem Nutzen, indem das
in der Mitte durchgeht, und die flüchtig gewordenen Theile
mmt. Flüchtige Theile, welche sich an der Gichtmauer
eln, müssen abgenommen werden, wenn sie drei Zoll stark
und dies ist besonders bei den galmeihaltigen Ochern der
Man läßt sodann die Gicht so tief hinunter gehen, als
ngesetzte Schwamm geht, schützt dann das Gebläse ein,
schüttet einige Schwingen voll feiner Kohlenlösche dergestalt
, daß das Feuer verschlossen bleiben kann; hierauf wird
so viel Wasser gegossen (besser Lehmwasser), als zum Krusti-
er Kohlenlösche nöthig ist, und die Arbeiter haben nunmehr
Hand, über den Schacht zu treten, den angesetzten Zink-
mm loszubrechen, und mit einer Knieschaufel aufzuheben.

Ist dies vollendet, so wird die Mauer mit Lehmschliech über-
, die Kruste wird einige Mal durchstochen, damit die Flamme
brechen kann, und man schüttet sodann die erste Steingicht
o viel Kohlen, als in den ausgeleerten Theil hineingehen
n; der Steinsatz bleibt aber gleich.

geröstet, oder nach dem Rösten ausgelaugt, oder auch in manchen Fällen von leichtflüssigen Metallen gesaigert werden. In einigen Fällen dürfen aber Fossilien nur gesiebet und gewaschen werden, z. B. wenn sie viel Sand haben; und es kommt bei allen auf den Zweck und den Vortheil an, den man durch solche Vorbereitungen zu erlangen im Stande ist.

Die zum Rösten bestimmten Fossilien werden gewöhnlich in flache oder kegelförmige Haufen (39) mit Holz oder Kohlen ein oder mehrere Mal über einander geschichtet, und sodann der Wirkung eines freien Glühfeuers ausgesetzt. Es wird aber hierdurch nicht allein die Verflüchtigung des Schwefels, Arseniks und Zinkes zum Theil erlangt, sondern man kann ohnedies den Eisensteinen auch einen Theil des Verkalkungsstoffes (den Sauerstoff) entziehen, und sie dadurch für den Ofen empfänglicher machen. Wo also die Brennmaterialien wohlfeil sind, sollte man alle Eisensteine und Ocher rösten.

§. 2.

Wenn aber die zum Schmelzen bestimmten Eisensteine, nach Maßgabe chemischer Versuche oder nach andern Erfahrungssätzen, für sich und mit andern nicht eigentlich zum Eisengeschlechte gehörigen Fossilien (Flüsse und Zuschläge) dergestalt geschichtet werden, daß ein jeder vertikal stehender Theil ein gleichartiges Gemenge gegen den ganzen Haufen hat, so heißt dies eine Beschickung Vergattirung (ein Auflauf oder Möller).

---

(39) Gewöhnlich wird auch die Gestalt einer abgestumpften Pyramide beobachtet.

§. 3.

Zum Röſten, Laugen (40) und Saigern ſchicken ſich dergleichen Foſſilien, insbeſondere, welche den Schwefel (41), Phosphor, Arſenik, Zink, das Blei und den Wismuth in ſchädlicher Menge enthalten, und nicht mechaniſch davon geſchieden werden können. Die 4 erſten können aber nur theils verflüchtigt, und die letztern bloß abgeſaigert werden (42).

Das wohlfeilſte Mittel zur Scheidung ſolcher Vererzungen (beſonders bei den Phosphorſäuren) iſt das vorherige Pochen, und die nachherige Ausſetzung der Luft durch viele Jahre in dünn ausgebreiteten Lagen (auch nachher das öftere Umſchippen, damit friſche Berührungspunkte hervorkommen). Welche große Plätze gehören aber dazu? — und wie viel Kapitalien! —

§. 4.

Beim Röſten ſind folgende Regeln zu beobachten:

1) Dürfen keine Brennmaterialien genommen werden, welche der Flüſſigkeit und Metalliſation ſchaden (43);

---

(40) (41) Sind Säuren vorhanden, und ſie können von den Röſtkohlen nicht flüchtig (karboniſirt) werden, ſo hilft nur das Auslaugen nach dem Brande (dies iſt beſonders bei der Phosphor- und Schwefelſäure der Fall). Das Auslaugewaſſer muß nur nicht lange ſtehen bleiben, und ſo lange erneuert werden, bis es rein abgeht.

(42) Die drei erſten können nie ganz rein geſchieden werden, weil ſie mit dem Eiſen in zu naher Vrwandtſchaft ſtehen, und ſich leicht ſäuren. Blei und Wismuth finden ſich indeſſen ſeltener, am mehreſten bei ſpäthigen Eiſenſteinen (dem Flinz), und dürfen nur auf flacher Erde ſo lange gebrannt werden, bis das Blei und der Wismuth ablaufen.

(43) Steinkohlen und Torf ſind nur bei Stuffen zu gebrau-

2) Müssen die Brennmaterialien mit den Fossilien (44) nach Versuchen in solchen Verhältnissen geschichtet werden, daß die Wirkung des Feuers erreicht wird. Damit nun der Druck auf die Kohlen nicht zu stark werde, so muß man ausmitteln, wie hoch sich die Haufen bei Steinen von leichtem und schwerem Gewichte aufschichten lassen.

3) Der Boden des Rösthaufens darf keine starke Wärmeleitungen haben (nicht naß und hart seyn (45).

4) Die Fossilien dürfen bei mehreren Schichten nicht zu kleinstückig seyn, weil sie sonst den Luftzug des Feuers verschließen (46). Ocher vertragen daher nur ein bis zwei Schichtungen.

5) Muß die Röstung nach Möglichkeit in freier und trockner (47) Luft geschehen.

6) Der Haufe vor starken Winden und vor oben herabfließenden Feuchtigkeiten gesichert seyn (48).

---

chen, weil die Asche nachher geschieden werden muß, und nicht in den Ofen mit kommen darf.

(44) Daß in diesem Falle jede Schicht von einer Art seyn muß, versteht sich von selbst.

(45) Der Platz muß (wie bei den Kohlenmeilern) mit einem tiefen Abzugsgraben umzogen werden, und auf dem Boden müssen 12 Zoll hoch Sand und Asche liegen.

(46) Sie dürfen nicht über 5 und unter 1 Cubikzoll groß seyn.

(47) Weil eine feuchte Luft weniger Theile aufnimmt.

(48) Die Windseite kann allenfalls mit beweglichen Schauern versetzt werden, und vor dem Regen halte man auf 4 Stützen ruhende Schauerdächer.

t angefeuchtet wird) durch die Kohlen fällt, und die ern Gichten übersetzt. Das Pochmehl muß folglich so b seyn, und aus solchen ungleichartigen Stücken beste= (49), daß es nicht durch die Kohlen mahlt (50).

§. 6.

Wenn nun hiernächst eine mechanische Beschickung (51) nmäßig zu Stande kommen soll, so müssen (in Er= ngelung vorhergehender Erfahrungen) erst die kleinen ben zu Rathe gezogen werden, welche zur Untersuchung Bestandtheile und der Flußverhältnisse angestellt wor=

(49) Man kann dies nach Ortumständen und der Trocken= des Materials bestimmen. Feines und sehr trockenes Mehl mit Lehmwasser angesprengt und mit groben Stücken in nenge gebracht werden.

(50) Die kleinsten Kohlen müssen folglich zuletzt geschüttet fest geklopft werden.

(51) Unter mechanische Beschickung wird bloß die gleich= ge Schichtung und das Maaßverhältniß der verschiedenen Gat= gen und Arten über einander verstanden. Eine chemische geht die Bestandtheile.

, was er aufschütten kann ([52]).

§. 7.

Die wichtigsten Gegenstånde der Beschickung bestehen:
in der mineralogischen Bestimmung, von welcher
Gattung und Art die Fossilien sind;

in der Zerlegung oder Bekanntschaft ihrer Bestand-
theile; worunter auch die Brennmaterialien ([53]) mit
begriffen werden müssen;

in der Kenntniß, was die in Mischung kommenden
Bestandtheile für Wirkungen und Verånderungen auf
das Eisen hervorbringen;

) Nur bei bekannten Eisensteinen, Flüssen und Zuschlå-
 man empirisch fortkommen.

) In den gewöhnlichen Holzkohlen sind die Bestand-
Wasserstoff, Kohlenstoff und Asche (welche aus Pottasche,
Eisen und andern Körpern bestehen kann).
Torf und Steinkohlen ist aber zum Unterschiede mehr
jedoch so verschieden, wie die Fossilien selbst. Wasser und
off vereinigen sich endlich zu Oel.

4) in der Wahl der Gattungen und Arten in ökonomischer Hinsicht;

5) deren Gehalt und Schmelzbarkeit (nach Maßgabe der Flüsse und Zuschläge), und

6) wie sich ein jedes Fossil in aller Rücksicht einzeln und in der Vergattirung mit mehreren verhält; ob es hinlängliche Schlacke zur Decke hat, oder ob taube Mittel zugeschlagen werden müssen.

Vierter Abschnitt.

Vom Betriebe der Hohöfen.

§. 1.

Zum praktischen Betriebe der Hohöfen (auf hart und weich Gußeisen) gehören besonders:

1) die Angabe (die Verhältnisse) der Fossilienmassen zu den Brennmaterialien, (die Gicht oder Aufgebung) nach Maßgabe der Ofengröße und dessen Ganges;
2) die Stellung des Gebläses;
3) das Urtheil von den Merkmalen des Eisens und der Schlacke, nach Farbe, Flüssigkeit und Bruch; und
4) alle Manipulationen vor dem Herde bei der Form und auf der Gicht.

Der Betrieb nimmt nach vollendeter Zustellung, Austrocknung und Ausglühung des Ofens den Anfang, und wird alsdann bei steter Nachfüllung des Schmelzkegels auf ein gewisses Gichtmaaß, Wochen, Monate und auch wohl Jahre lang ununterbrochen fortgesetzt, nachdem nun die Dauer des Gestelles ist.

§. 2.

Von den vorhergehenden Operationen ist aber zu bemerken, daß die Gestelle und Schachtsteine, des Zerspringens halber, nur eine allmählig steigende Erwärmung bekommen dürfen, und demnach kurz vor dem Betriebe

(54) Das Springen der Steine kann vermindert werden, enn man die Oerter, wo beim Auswärmen die Flamme hintrifft, it Dachziegeln oder andern Platten belegt, und den Boden von r sich auffsetzenden Asche oft reiniget, damit sich der Wärmestoff n unten auf verbreitet (Asche ist ein schwacher Wärmeleiter).

Mit dem Flammenfeuer muß man überhaupt behutsam um-hen, bis das Gestell schon vorbereitet ist. Wo das Bindemit-l der Steine schwach ist, da muß das Flammfeuer ganz wegblei-n, und an dessen Statt ein stärkeres Kohlfeuer angelegt wer-en. Bei solchen Umständen muß man dem Gestelle alsbald eine laſur geben, und die Masse mit den stillen Gichten eingehen lassen.

Ist die Glasurmasse leichtflüssig (und dies läßt sich ja bewerk-elligen, wenn man die Pottasche nicht schonen will) so kann sie leich beim Füllen über der Rast schon angelegt werden. Ich habe abei jederzeit meinen Zweck erreicht.

Sobald aber die Glasur herunter kommt, muß sie gleich ufgenommen und ausgekratzt werden, damit sie sich nicht auf em Boden ansetzt und erhärtet. Ueberhaupt vertragen wenig Steine ein langes Ausglühen, indem sie dabei das Bindemittel erlieren, endlich ausmahlen, und dann ohne Rettung verlo-en gehen.

(55) Die Zeiten haben jedoch nach Lage der Ortumstände und nach der angebrachten Stärke des Feuers ihre Ausnahmen,

§. 3.

Da nun der Eisensteinsatz von dem Kohlensatze abhängt, so muß letzterer erst nach Maßgabe des Schachtes, der Materialien an sich selbst und des Gebläses bestimmt werden, damit die Steingichten eines Theiles nicht ohne Kohle, und andern Theiles nicht mit überflüssiger Kohle vor die Form treten, das heißt: im ersten Falle nicht kalt, und im andern nicht auf leere Kohlen geblasen werde.

Auf Schachte von 25 Fuß (rheinl. Maß) Höhe thun die Kohlensätze zu 8 Scheffel die besten Dienste, und sie können nach diesem Verhältnisse bei größern Oefen höher genommen werden, indem größere Schachtdurchmesser weitere Flächenräume haben. Als Grundregel kann indessen angenommen werden, daß die kleinen Gichten vortheilhafter sind, aber mehr Aufsicht und die besten, gleichartigsten Kohlen erfordern, indem die Schmelzung und Reduktion desto eher von Statten gehen muß, je näher die Kohlen- und Steingichten beisammen liegen. Ich möchte indessen rathen, bei vollem Gange des Ofens das Maß der Gichten so zu ordnen, daß in 24 Stunden nur 40 bis 50 höchstens durchgehen, weil die Gichter sonst ermüden und die Arbeit schlechter machen, oder mehr Leute gehalten werden müssen. Da man indessen bei großen Gichten mehr schlechtere Kohlen mengen und längere Zwischenzeiten gewinnen kann, so werden sie deshalb mehr

---

die ein Hüttenmann beurtheilen muß. Eine hinreichende Ausglühung des Ofens wird daran erkannt: wenn sich die Ausdünstungen in den Abzügen und Dunströhren bei den stillen Gichten erheben. Die nöthige Austrocknung des Gestelles wird aber daran erkannt, wenn der Formstein nach der Außenseite so heiß geworden

betrieben. Beim Anblasen muß die erste Beschickung von besonders dünnfließender Art seyn, und auf die ersten Kohlengichten dürfen nur geringere Sätze genommen werden.

Man fängt gewöhnlich mit $\frac{1}{4}$ Scheffel Steinsatz an, und steigt in Progressionen so hoch, als man vorerst zu behaupten gedenkt (dies beruht auf Urtheil und Erfahrung ([56])).

Wenn man aber stets trockne Materialien haben, oder welche von einerlei Art bekommen kann, so ist die sicherste Gichtaufgabe nach Gewichte, und dabei wird auch der Probirer die wenigsten Fehlschlüsse machen.

§. 4.

Sobald nun die ersten Gichten in das Gestell treten, welches man am sichersten im Herde beim Ausrengeln wahrnehmen kann, wenn man zweierlei Arten Kohlen (bei der Separation) anfangs genommen hat, so kann das Gebläse langsam angelassen, und der Ofen in lebendigen Gang gesetzt werden. Treten demnach die Gichten vom höchsten Satze ein, so ist zu untersuchen, wie der Gang beschaffen ist, wo man vorerst stehen bleiben oder zusetzen u. s. w. kann. Ist das Eisen mit Kohlenstoff überladen (graubrüchig und mit Graphit bedeckt), so kann man mit dem Satze in kleinen Progressionen steigen, um die überflüssige Verbindung des Kohlenstoffes zu mäßigen.

---

ist, daß man die Hand daran nicht leiden kann. Bevor nun diese Merkmale nicht da sind, rathe ich sehr viel Behutsamkeit an, weil man sonst leicht verpropfen (nach der Hüttensprache, einfrieren) kann.

([56]) Anfangs kann man auch Wascheisen (aber wohl gemengt) unter die Beschickung geben, damit der Herd gleich Eisen

Ist das Eisen aber weißbrüchig oder grell (mit Sauerstoff überladen, unvollkommen reduzirt), so muß erst das Gebläse stärker angezogen und der Erfolg bemerkt werden, weil solche Erscheinungen nicht immer von einem zu hohen Steinsatze gegen die Kohlen, sondern auch wohl von der kalten Temperatur des Ofens herrühren. Spürt man aber nach 6 bis 12 Stunden keine Besserung der Schlacken und Eisenproben, so muß vom Satze nach Befinden der Umstände abgebrochen und das Gebläse in gleichem Gange gelassen werden ([57]). Vor dem öftern Aufbrechen des Herdes muß man sich dann besonders hüten, damit der Ofen die Hitze beisammen hält.

§. 5.

Da nun bei der kältern Temperatur und bei den schwachen Steingichten anfangs nicht aller Kohlenstoff verbrennt und von dem Eisen als Bestandtheil aufgenommen werden kann, so kommen auch mehr ganze Kohlenstücke in den Vorherd, als nachher bei stärkern Gebläsen und Sätzen. Der Schmelzer muß aber beim Vorziehen (Ausrengeln) der Kohlen vorsichtig seyn, und das Kaltblasen verhüten. Er darf nicht eher aufbrechen, bis die Schlacke vor die Feuermündung treten will; und diese Regel muß auch in der Folge strenge beobachtet werden.

---

bekommt, und die Schlacke von dem Aufsetzen zurückgehalten wird. Nachdem muß aber das Eisensetzen vorsichtig behandelt werden, weil Eisen früher als Stein schmilzt, und dadurch Unordnungen (Durchstürzungen) der Gichten entstehen.

([57]) Eine allgemeine Regel bleibt diese, daß schwache Gebläse eine nachtheilige Wirkung hervorbringen, das Eisen leicht überkohlen, die Gichtflamme tödten (nicht vorbereiten) und weniger Eisen produziren.

ein egaler Schmelzgang herauskommen soll (59).
hselgichten kann ich aber nach meiner Beobachtung
empfehlen, weil man dabei eher in Irrthum
th, wenn ein ungleichförmiger Gang eintritt. Daher

Mittelmäßige Gebläse tragen die höchsten Sätze, und bewir-
die mehrste Materialienersparung. Uebertriebene Gebläse
dagegen mehr Gichten in den Gang, verbrauchen mehr Ma-
lienprinzip und liefern mehreres aber schlechteres Eisen.

(58) Aus dem Grunde gehen auch alle Gichten bei vollem
e reiner und flüssiger, da sie langsamer einrücken und ein
endes Fundament haben.

Ueberhaupt erfordert das Eisen eine Zeit, in welcher es ruhig
n, auskochen und sich von den verkalkten Theilen u. s. w. rei-
n muß.

Man sollte daher in 24 Stunden nur zwei Mal höchstens ab-
en, und nöthigen Falls dazwischen schöpfen.

(59) Nach meinen neueren Versuchen habe ich gefunden,
die Eisenausbeute des Ofens vermehrt wird, wenn man die
lensätze in der Mitte auf 18 bis 24 Zoll Durchmesser solcher-
alt durchbricht, daß eine beharrlich durchgehende Kohlensäule
der Mitte unterhalten wird. Und dies läßt sich am leichtesten
erkstelligen, wenn man auf dem Kohlensatze (vor dem Ein-

sind die Zeiten, Merkmale und Abwechselungen richtig zu beobachten, die bei veränderten Beschickungen und Sätzen steigend und fallend vorkommen, und man muß wissen, wie viel Gichten der Ofen nach einem beobachteten Gichtmaaße enthält; denn es ist wohl zu erwägen, daß eine zweckwidrige Beschickung und falsche Aufgabe der Materialien mehr Schaden verursachen kann, als eine nachlässige und mangelhafte Manipulation vor dem Herde. Ein Gichtaufgeber muß daher die Qualität der abwechselnden Kohlen beurtheilen, und darnach den Satz der Fossilien bestimmen. Die Beschickung kommt aber insbesondere den Betriebsofficianten zu, weil dazu nicht gemeine Kenntnisse hinreichen.

§. 7.

Die gewöhnlichen Handarbeiten bei dem Herde bestehen demnach in dem Abwerfen, Ablassen oder Durchbrechen nnd Hervorziehen der Schlacke, welche sich im Herde aufgesammelt

---

schütten der Steinbeschickung) eine Platte auf die Mitte legt, und sie nach dem Steinsatze abräumt und abzieht. Die Platte muß daher einen Ring in der Mitte haben, woran man sie aufheben kann.

Die Gichtflamme wird dadurch lebhafter, das Erz mehr geröstet und getrocknet, und die Gichten gehen schneller. Materialienersparungen habe ich aber noch nicht bemerken können. Statt 30 Gichten gingen aber 40 bis 50, und statt 200 Centner wurden 300 geblasen.

Noch vortheilhafter müßte aber diese Operation beim Zusatz des rohen Pechtorfes (und bei weiten Schächten) ausfallen, wenn man den Torf alle Mal auf die letzte Schicht setzt, indem er dadurch eher ausdünsten, leichter anbrennen und zur Verkohlung übergehen kann. Denn was der Köhler macht, muß der

aufgesammelt hat; ferner in der Direction des steigenden und fallenden Gebläses, und endlich in der Vorrichtung zum Schöpfen und Abstechen des Eisens.

Kommen aber übersetzte Flußgichten oder Herdverhärtungen in der Schlacke und im Eisen vor, so hat der Schmelzer schon mehr zu beobachten, und muß in letztem Falle mit guten Instrumenten versehen seyn (60).

Da nun auch von dem Abziehen der Schlacken die Wirkung des Gebläses, das Einrücken der Gichten und die Eigenschaft des Schmelzganges abhängt, so muß dieser Gegenstand mit Gleichförmigkeit und Thätigkeit betrieben werden. Denn wird die Schlacke zu früh abgesondert, so kühlt sich der Herd ab, und die Gichten rücken vorher ein; sondert man zu spät ab, so bläst der Wind in die Schlacken todt, und die Wirkung des Betriebes leidet darunter. Giebt der Betriebsmann hierauf nicht Acht, und hat er keine Zeit zur längern Beobachtung übrig, so kann er leicht verleitet werden, falsche Veränderungen und Urtheile anzugeben. Die Regel zum Schlackenziehen bleibt immer diese, daß sie erst vor die Form treten will, und das Formauge immer hell seyn muß (61).

Ofen vorbereiten, und darin liegen eben die mißlungenen Versuche bei niedrigen Schachten, mit Torfe u. s. w.

Der Torf kommt zu spät in Wirkung, zumal wenn er nicht kerntrocken und von guter Pechart ist.

(60) Bei Koack und Torf ist man den Herdverhärtungen am mehrsten ausgesetzt, weil sie viel Asche führen, und in dessen Verhältnissen oft wechseln. Man lasse es daher nicht an Fluß fehlen.

(61) Je leichtflüssiger die Schlacke ist, desto mehr ist das Eisen gesäuert (weißbrüchig), die Gichten gehen dabei zu schnell, und das Gebläse wirkt zu lange auf leere Kohlen. Schwerfluß

Bei weichen Kohlen hat man daher einen besondern Nachtheil im Kohlenprinzip, wenn die Schlacke ununterbrochen von selbst abläuft, weil die Gichten zu schnell nachrücken, und der Wind die Kohlen leer vor sich hat. Wo man also Kohlen ersparen will, da halte man den Gang so, daß die Schlacke mit Rengelhaken und Krücken leicht auf und vorgezogen werden kann, und nicht von selbst über das Herdblech läuft.

Bei zu dünnflüssigem Schlackengange hat man auch ohnedies den Durchsturz der rohen Gichten über der Rast zu befürchten, und dabei eine fatale Arbeit zu erwarten, weil nach dem mehr rohe Steingichten auf einmal eintreten. Vornehmlich hüte man dann nur das Formauge, daß es nicht zuwächst, und wenn man ein geübtes Auge hat, so kann man den Gang der Schmelzung durch die Form am leichtesten beobachten. Wen das Feuer blendet, der erwärme nur vorher die Augen, und er wird dann ins Feuer sehen können.

Je länger die Herdschlacken stehen bleiben dürfen, ehe sie abgeworfen werden, desto vortheilhafter ist es für den Betrieb, und aus dem Grunde muß man so zustellen, daß zwischen der Formmündung und dem Herdbleche ein Zwischenraum bleibt, wo die Schlacke Platz gewinnt (besonders bei Steinen von leichtem Gewicht), und die Kohlen in Thätigkeit bleiben können.

Häuft sich die Schlacke zu zeitig vor der Form, so kann man sich auch durch ein Auflüften der Herdschlacke

---

erzeugt überkohltes (sehr graues) Eisen, weil die Reduktion langsamer geht. Die Mittelgattung des Flusses ist daher die Kunst des Schmelzers, und nicht so leicht zu treffen, wie es der angehende Hüttenmann etwa glauben möchte.

eine kurze Weile helfen, und man fährt gut, wenn man zur Erhaltung der Wärme bei jeder Gicht die Schlacke nur ein bis zwei Mal abwerfen darf.

§. 8.

Da nun die Merkmale der Herdschlacke mit dem Gange des Betriebes und mit der Eigenschaft des Eisens in genauer Verbindung stehen, so muß man sich mit deren Kennzeichen wohl bekannt machen, um schnell zu wissen, wie der Schmelz geht, ob die Gichten zu wenig oder zu viel haben, mehr oder weniger Fluß und Gebläse bedürfen. Es ist dies indessen eine weitläuftige Erfahrungskenntniß, indem sich diese Merkmale und Farben unter jeder Beschickung und Behandlung verändern. Allgemein gilt indessen doch dieses, daß eine glasartige und zähflüssige Schlacke, die sich in lange Faden ziehen läßt, und bei dünnen Theilen einen Glasklang zu erkennen giebt, eine möglich reine Reduktion des Eisens erwarten läßt. Man kann also von der Reinigkeit und von der hellen Glanzfarbe der Schlacke auf einen guten Betrieb schließen, weil Schlacken das Eisen sowol mechanisch (in Körnern), als chemisch aufgelöst enthalten. (Letzteres zeigt denn sich besonders durch eine dunklere Farbe).

Wenn nun die Schlacken ganz dünne hervor kochen, eine dunklere Farbe bekommen, Lichtflammen aussprühen, sich leicht aufblähen, leichter und poröser werden, kurz abbrechen, und einen sehr schwachen Glasglanz haben, auch wohl mit einer matt glänzenden Haut überzogen sind, so sind die Gichten im ersten Grade übersetzt, und es entsteht ein heißgrätiger Gang (eine Säurung) durch den überladenen Sauerstoff; ist aber die Schlacke steif und brockig mit Wascheisen stark gemengt, und ganz ohne

Glashaut, so ist der Ofen entweder im zweiten Grade übersetzt (ein übermäßiger Antheil gemeiner Erden mit dem Eisen in Verbindung geblieben), oder es fehlt an Fluß und Gebläse. In beiden Fällen ist dann das Eisen weißbrüchig, weil zu viel Sauerstoff zurück bleibt; im ersten Fall gehen die Durchgänge zu schnell, und lassen dem Kohlenstoff zur Vereinigung nicht Zeit, und im zweiten Falle kann die Masse nicht vollkommen aufgelöst werden. (Viel Sauerstoff muß dann mit einem übermäßigen Antheile gemeiner Erden im Eisen zurückbleiben. Dann findet man auch besonders viel Kohlenstücke in den Schlakken mechanisch aufgenommen). Die Ursache solcher Erscheinungen ist nicht immer auf den ersten Anblick so leicht aufzufinden ([62]); man muß daher behutsam seyn, und zuerst verordnen, daß vom Satze nach Maßgabe der Umstände abgebrochen wird, oder wohl gar nur bloße Kohlengichten aufgegeben werden, und sodann den Erfolg abwarten; jedoch beim ersten Grade der Uebersetzung langsamer, und beim zweiten schärfer blasen.

§. 9.

Die Verbindung des Eisens mit dem Kohlenstoffe erfordert eine gewisse Zeit und Temperatur ([63]). Be-

---

([62]) In der Mitte der Campagne kann man den Zustand des Ganges am besten beurtheilen.

Ist aber der Ofen noch kalt, oder schon zu weit geworden, so hat die Beurtheilung und Hülfe schon mehr Schwierigkeiten zu überwinden. Hat die Rast keine Haltung mehr, so muß ausgeblasen werden, weil dergleichen Erscheinungen sodann unvermeidlicher werden.

([63]) Wenn die Schmelzung regelmäßig geht, so dürfen keine Erzklumpen vor die Form treten, sondern man muß einen

schickungen, welche daher eine schwache Anziehung zum Kohlenstoffe haben, (nicht Braunstein oder viel Sauerstoff enthalten) müssen anders behandelt werden, als stark anziehende Fossilien. Wer indessen die Theorie des antiphlogistischen Systems begriffen hat, der wird die praktische Behandlung alsbald verstehen. Will man nun in allen Fällen verschiedene Arten Rohgut haben, so ist das kürzeste Mittel, entweder vom Steinsatze abzubrechen oder mehr zu geben, den Gang leicht oder strengflüssiger einzurichten, den Effekt des Windes steigen oder fallen zu lassen, das Abziehen der Schlacken zu befördern oder aufzuhalten.

Allgemein möchte ich aber anrathen, erst auf gute Kohlen zu halten, immer so scharf zu blasen, daß wenigstens bis auf dem Brennpunkte keine Schlacken und Kohlen liegen bleiben, und das übrige durch die Verhältnisse des Satzes zu bewerkstelligen. Fängt man erst an, viel zu künsteln und das Gebläse herunter zu stimmen, oder auch zu übertreiben, so wird man leicht in Irrthum gebracht, und ein übersetzter Ofen erfordert einige Tage Zeit, ehe er sich

---

gleichförmigen blitzenden Tropfregen bemerken können, der sich auf den glühenden Kohlenstücken zur Vollendung neigt, und dann schnell verschwindet. Zur Beförderung dieses Eintröpfelns dient daher eine gute und dauerhafte Rast, und man kann eher ohne Untergestell durch die Vormauer als ohne Rast blasen, zumal wenn man ein schwaches Orgelgebläse hat, womit man kaum einen Fuß weit in das Gestell reichen kann.

Daher gehen bei schwachen Gebläsen oft Kenntnisse zu Grunde, wo man viel leisten könnte. Angehender Hüttenmann, freue dich nicht eher über deine Thaten, bis du aus Vergleichungen überzeugt bist, was die Natur und Anlage außer deiner Anordnung gethan haben, und schlage nicht alles über einen Leisten!

zur Ordnung neigt. Ist dann ein junger Hüttenmann mit seinen wohl ausgedachten Hülfen zu schnell bei der Hand, so entsteht ein neuer Fehler durch die Beimischung des andern, und er sucht dann die Ursachen in Dingen, die ganz entfernt liegen. Brich ab vom Satze, und warte 1 bis 3 Tage, wenn's schlimm geht, das ist mein bester Rath; denn man kann die falschen Gichten nicht sehen, die ein liederlicher Arbeiter eingeschüttet hat; sieh nur, daß das Feuer oben nicht todt wird, daß der Steinsatz sein probirtes Flußmaß bekömmt, und halte das umgehende Zeug in Ordnung, so ist nicht viel zu fürchten. Die erste äußerliche Anzeige von grauem (gahrem) Roheisen ist zwar der Gahrschaum (Plumbago) auf der Schlacke und dem Eisen; bei den Schaumschlacken ist indessen wohl zu beobachten, ob sie leicht und glasartig, oder trocken, brockig und schwer sind, und viel Eisenkörner enthalten; denn man kann auch beim strengen und dickgrellen Gange Schaumschlacken bekommen, weil die Eisentropfen nicht durchsaigern können, und lange vor den Kohlen liegen bleiben.

Regelmäßig ist indessen jeder gahre Gang der Schlacke trockner, weil die Erdarten zu lange im Gebläse stehen.

Aus allen aufgestellten Grundsätzen folgt nun die Regel, daß man die Modifikationen des Rohgutes zuerst in der Beschickung, dann in dem Verhältnisse des Steinsatzes zur Kohle, und zuletzt in dem Gebläse suchen muß, ehe man zu den übrigen Untersuchungen schreitet, und von dem Grundsatze ausgehen muß, daß man Wärme-, Sauer-, Kohlen- und Wasserstoff und die verschiedenen Beimischungen der Erden (als erste Grundlage der Hauptveränderungen) im Hohofen zwar auflösen, geben und theils scheiden, aber nie ganz vertilgen kann.

es Rohgut in die Hände liefert, woraus sie ohne Fehl
Zweckes mit wenigerm Kohlenaufwande und Eisenab=
nge das Schmiedeeisen liefern können.

Nie müssen wir aber vergessen, daß die Natur Ge=
e und Grenzen hat, die durch keine Kunst und Anstren=
ng verrückt werden können. Soll ein Hohofen zum
eispiel Stahlkuchen liefern, so muß man ihm braunstein=
ltige (späthige) Eisensteine geben u. s. w., und nicht
n gemeinen Arbeiter glauben, daß das Stahlmachen
seiner Zustellung liege (64). Ein denkender Hütten=
ann muß jeder Sache den Werth geben, den sie real
t, und Leute bei ihrem Glauben lassen, die keinen an=
rn fassen können.

---

(64) Die Eigenschaften der Eisensteine bestimmen hier, ob
s Rohgut natürlichen Rohstahl oder Weicheisen liefern kann.
ber den Betrieb der sogenannten Stahlöfen kann ich daher
chts besonderes sagen, weil ich daran nichts besonderes erkannt
be. Die ich gesehen habe, konnten eben so gut weiches Roh=
th geben, wenn man nur den Flinz (späthigen Eisenstein) weg=
eß u. s. w.

Anmerkung. Denn was soll man mit einem Empiriker anfangen, dem die mühsamen Resultate der Chemisten und Mathematiker nur lächerlich vorkommen? Man lasse ihn gehen, denn der menschliche Geist sträubt sich gegen alles Neue, was er nicht fassen kann. Wer sich über die wichtigen Entdeckungen des Kohlen-, Wasser- und Sauerstoffes nicht freuen kann, der bleibe lieber bei der Brechstange.

§. 11.

Es ist aber nicht genug, daß ein Hüttenmann weis, wie ein Ofen in solchen aufgestellten Fällen betrieben werden muß, sondern er soll auch mit den Zufällen bekannt und vertraut seyn, welche den Betrieb auf eine gefährliche Weise unterbrechen können, und die zu ihrer Aufhebung eine besondere Geschicklichkeit und schnelle Gegenwart des Geistes erfordern. Hierunter gehören folgende Fälle:

a) Das Ansetzen und Abräumen der Schlackenschwämme (65) (Zinterklumpen).

b) Der Durchgang und Einsturz der Gichten bei zu leichtflüssigem und heißgrätigem, und die Verpfropfung der Gichten und Herdschlacken bei zu strengflüssigem Gange.

c) Der Frischeisenansatz.

d) Das Durchbrechen und Mattwerden des Eisens im Herde, und

---

(65) Hierunter gehören die Gichtschwämme von Galmei nicht. Wenn man sie aber nicht abstößt, ehe sie zu dick werden, so werden sie auch gefährlich, und man kann dann den Ofen verpfropfen, indem sie den regelmäßigen Eingang der Gichten hemmen, und eine schiefe Anlegung oder einen Umsturz verursachen. Eine nähere Beschreibung davon ist im dritten Abschnitte.

ter, je enger es ist, und man kann gar erleben, daß Schmelzröhre (der Eingang) versetzt wird, und die npagne alsdann ein klägliches Ende nehmen muß. t sich aber der Schwamm vor die Form, so bringt ı ihn entweder schnell weg, damit er nicht erst kalt härter geblasen wird; oder wenn er zu groß ist, so ägt man ihn durch das Formloch mit Spießen und hlägeln entzwei, und zieht die Stücken bei dem Vorde heraus. Dann muß aber auch bald wieder geblasen rden, und wenn man mehr Schwämme solcher Art bechtet, so müssen gleich leere Kohlengichten gesetzt wer, damit sich der Ofen von Grund aus reiniget. (67). hlt es dem Gebläse anfangs an Kohlen, so muß man chher angebrannte durch das Formloch in den Herd

---

(66) In solchen Fällen ist dann eine flache Rast unter Graden sehr nachtheilig.

(67) Die Zinkschwämme sind auch gefährlich, wenn sie fallen und in den Ofen in neuer Auflösung durchgehen, dann mpft es vorn heraus; alles kocht, und der Gang wird desto limmer, je größer das Stück war. Nach dem Schwammsten muß daher der Boden so rein als möglich aufgeräumt werden.

bringen, die Form wieder hineinstecken, und dann anblasen. Legen sich Stücke von dem Gestelle ꝛc. auf eine schädliche Weise in den Herd, so muß man sie ebenfalls zerschlagen, u. s. w.

ad b. Den Durchgang der Gichten von zu leichtflüssigem (68), und das Festsetzen derselben von zu strengflüssigem Gange ist zuweilen noch gefährlicher, als das Ansetzen der Schwämme, weil im ersten Falle zuletzt ganz rohe Gichten in den Herd kommen, und im andern der ganze Schmelzkegel einfrieren kann.

Der erste Fall läßt sich zuweilen heben, wenn man das Gebläse moderirt, oder gar auf einige Stunden einstellt; im andern Falle hört aber zuletzt das Feuer auf, und man macht vor der Form zuletzt Frischeisen statt Roheisen. In beiden Fällen hat man dann nicht allein mit dem Ausrengeln und Ausbrechen der Schlacke, sondern auch oft mit dem Herausschaffen des matt gewordenen Eisens zu thun, indem alles mit Sauerstoff überladene und verschlackte Eisen zwar anfangs hitzig ist, aber bald nachher matt wird, weil ein Theil Sauerstoff nach gerade entbunden und verbrannt wird. Graueisen (mit Kohlen gesättigtes) bleibt daher am längsten lauter, weil sich der Sauerstoff damit stärker fixiret.

Erscheinungen im ersten Falle entstehen nun **in der Regel** von Beschickungen, welche heißgrätige (Sauerstoff stark anziehende) Körper, als Schwefel, Phosphor, Arsenik und Braunstein enthalten, und nebenher, wenn

---

(68) Man hüte sich daher vor milchflüssigen Schlacken, ihre unangenehmen Folgen sind nicht fern. Man blase gleich langsam, das ist mein erster Rath, und ändere nachdem den Satz und die Beschickung.

die Oefen im ersten Grade übersetzt worden sind, oder auch wohl den Galmei nicht los werden können, wiewohl dies nicht so viel zu bedeuten hat, als wenn man stark kiesige Fossilien in der Beschickung hat. Allgemein ist indessen das klügste, erst die Beschickung zu verändern, und vorher so lange zu laviren, bis die bösen Gichten durch sind.

Erscheinungen im zweiten Falle sind aber zuweilen unheilbar, sobald die Flamme schon erstickt, und die Masse verhärtet ist. Will kein starkes Gebläse, kein Durchbrechen der Schlacken, kein Einlassen der glühenden Kohlen durch das Formloch, und kein Durchstoßen der Gichten mehr helfen, so ist noch das letzte Mittel, daß man gepulverten Schwefel oder den magnetischen Kies durch eine vorgebohrte Oeffnung in den Schmelzkegel (in die Mitte und neben bei) hineinbringt, glühende Kohlen den Oeffnungen nachschüttet, und das Gebläse anzieht. Wenn irgend eine Lösung noch möglich ist, so brechen diese durch, und man verschafft der Flamme Luft. Merkt man aber, daß die Masse immer stärker zusammen backen will, dann abstrahire man ja bald von allen Versuchen, damit man nicht am Ende den Schacht verletzt. Es ist dann am besten, daß man nicht erst die Masse kalt werden läßt, sondern den Timpel durchbricht, und so den Ofen ausschürt und reinigt. Ist dann der übrige Theil des Gestelles noch gut, so kann man die fehlenden Stücke wieder einsetzen oder repariren, und bald wieder anblasen.

ad c. Das Frischeisen entsteht nun entweder von zu schwachem (auf die Form zurückprallendem) Winde, oder wenn er unter sich flattert (Eisen oxydirt), oder wenn der Gang zu strenge ist (die Eisentropfen zu lange vor dem Winde liegen). — Lange Frischnasen sind nachtheilig,

weil über der Form das Materiale todter herunter kommt, und der Wind zuletzt matt wirkt. Man muß dergleichen Nasen entweder abstoßen, oder wenn eine Verletzung des Gestelles zu befürchten ist, sie bei leerem Herde und stillstehendem Gebläse abschmelzen, und ihnen allenfalls von hinten mit glühenden Kohlen zu Hülfe kommen. Nicht immer gelingt dies aber, wenn der Ansatz sehr groß geworden ist, und man muß sich dann bequemen, das Frischeisen zu wärmen, darin eine glatte Formöffnung zu bohren (69), und mit der Tüse vorzurücken. Man schlafe aber nicht dabei ein, wenn es auch einige Wochen gut ging; plötzlich geht einmal die Frischeisenform mit dem Tüsen-Rüssel in den Herd.

Etwas Frischeisen ist hingegen zu wünschen, sobald es nur nicht weit über den Formrüssel tritt, indem es den Formstein schützt (70). Läßt man aber Formen zu lange im Feuer bloß stehen, bläst man die Formrüssel zu kalt, und giebt nicht Acht, ob der Wind beisammen hält (herumflattert), so befördert man das Frischeisen, indem dadurch die Oxydation herbei gezogen wird.

ad d. Das Mattwerden und Durchbrechen des Eisens kommt in folgenden Fällen vor. Eisen wird matt oder dickflüssig im Herde, wenn es

1) mit Kohlenstoff überladen ist, und sehr viel Gahrschaum abwirft, (wobei man indessen am wenigsten zu befürchten hat, weil es lange dauert, ehe es starr wird);

---

(69) Mit einem vierkantig verstählten Eisen, woran eine Krücke zum Umdrehen ist, kann dies gemacht werden.

(70) Wo man ohne kupferne Formen durch Thonlöcher bläst, kennt man das Frischeisenübel nicht, so wie hier. Kupfer und Eisen verbinden sich gern.

2) wenn das Gestell zu kalt ist, und der Wärmestoff dem flüssigen Eisen zum Theil entzogen wird;

3) wenn es bei den übersetzten Gichten zu viel erdige Theile und zu vielen Sauerstoff behält (welches bei zu weiten Gestellen und schwachen Gebläsen der gewöhnliche Fall seyn kann). Es wird dann nach der Verbrennung des Sauerstoffes desto dickflüssiger, wenn der Ofen im zweiten Grade übersetzt war. Ist dagegen der Ofen im ersten Grade übersetzt worden, so wird das Eisen mehr fressend (sauer) und flüssig, und bricht durch die Abstichlöcher (dies ist denn besonders von dem geschwefelten Eisen u. s. w. zu erwarten (71).

Diese Uebel lassen sich nun gewöhnlich heben, wenn man ad 1. den Steinsatz erhöht, ad 2. dem Gestelle neue Abzüge verschafft, ad 3. sowohl, als im letzten Falle, vom Steinsatze abbricht, oder den Kohlensatz erhöht, und vor dem Durchbrechen den Vorherd insbesondere wohl verwahrt. Ein mattes Eisen wird übrigens bald entdeckt, weil es sich an kalte Brechstangen gleich ansetzt, und beim Herausziehen funkelt (72). Ist es aber fressend, so wird

(71) Man vermeide daher die Kiese, Gypse und Schwerspathe, und sondere sie bei Zeiten mechanisch ab, weil sie Schwefelsäure enthalten, und ohnedies den Rothbruch verursachen. Rothbrüchiges Rohgut verzehrt sehr die Gestellsteine, ungeachtet dies auch bei jedem heißgrätigen Gange der Fall ist. Ein Ofen, der in gleichförmigem und zähem Gange erhalten wird, konservirt die Gestelle am längsten.

(72 Das Funkensprühen entsteht überhaupt aus der Entbindung der Gassäuren, es sey nun Sauerstoff- Schwefelsaures oder Phosphorsaures Gas. Sie zeigen an, daß im Rohgute noch viel unreduzirte Theile liegen, und beim Erkalten die aufgenom-

die Brechstange Verlust leiden. Kann man indessen dem Mattwerden auf keine Weise Einhalt thun, und es wieder flüssig machen, so hat man ja nicht lange zu säumen den Vorherd zu öffnen, und das Eisen theils ablaufen zu lassen, theils auszubrechen, weil man sonst leicht der Gefahr ausgesetzt ist, den Ofen zu verpfropfen. Ist man dann wieder mit dem Vorbau eines neuen Herdes in Ordnung, so halte man das Eisen durch warme Kohlenlösche so weit als möglich im Hinterherde zurück, damit sich der Vorherd nach gerade wieder erwärmt. Was nun endlich

ad e die Reparatur der Gestelle u. s. w. während des Betriebes betrifft, so ist es in allen Fällen besser, erst reine Kohlengichten eingehen zu lassen, damit man vor dem Einfluß des Schmelzkegels gesichert ist (wenn nämlich dazu noch Zeit ist); und wenn am umgehenden Zeuge plötzliche Brüche entstehen, so kann man zwar einen Ofen (in gutem Gange) wohl 24 Stunden und noch länger bei offner Form stehen lassen, und das stille Feuer erhalten; man kann indessen sich auch der ledernen Handbälge im Nothfall bedienen, und dadurch eher zum Zwecke kommen. Ich könnte eine Menge Beispiele anführen, die Genie und Wa-

---

menen Säuren nicht mehr Anziehung finden und sich in Gasgestalt entfernen müssen; daher entstehen denn auf den Gänzen die Flämmchen, Blasen (Pocken) und Grübchen, und sie lassen sich nur durch ein Ueberstreuen der Kohlenlösche vermindern, indem der allmählige Uebergang zur Kohlensäure weniger schädlich wird, und die Ebenheit mehr erhält.

Brechen indessen im Vorherde auf Schlacke und Eisen schon Flämmchen hervor, und entsteht beim Abziehen der Schlacke sogar ein feines Zischen, so ist das Eisen, nach der Hüttensprache, sehr giftig (übersäuert), und man kann dann keine haltbaren Platten gießen.

gehalsigkeit bezeichnen, sie sind aber für diesen Grundriß zu weitläuftig, und auch nicht immer von der Art, daß sie allgemein angewendet werden können; jeder denkende Hüttenmann wird wohl Mittel erfinden, die er in der Noth anwenden kann. Muß man indessen einige Wochen mit dem Gebläse stehen bleiben, so schütte man durchgehends Kohlen, lasse unten und oben eine kleine Oeffnung, und gebe von Zeit zu Zeit die nöthigen Kohlen nach, damit der Ofen in Glühhitze bleibt, und nachdem alsbald wieder in vollen Steinsatz gebracht werden kann. Auf die Gicht wird daher eine Deckplatte gelegt, die in der Mitte eine fingerweite Oeffnung hat, und an den Seiten mit Lösche versetzt wird.

§. 12.

Eine wichtige Operation des Betriebes ist auch die Umstellung der Formen ([73]) und Tüsen. Es ist leicht zu begreifen, daß bei Abnahme der Gestellsteine eine metallene Form im Feuer zu frei steht, und die Materialien über sich schlechter verarbeitet, und daß die ausgeblasene Figur des Gestelles dann einer andern Richtung des Windes bedarf. Man muß dann umformen, und dem Winde eine andere Richtung geben. Je mehr Erfahrung nun ein Hüttenmann hiebei hat, desto eher kommt er zu seinem Zwecke. Hat er sie nicht, so muß er versuchen, die Form und Blasmündung in verschiedene Richtungen zu bringen, aber auch Geduld haben, und nicht in 24 Stunden die Folgen alle Mal richtig beurtheilen wollen. Der Ofen kann ja durch andere Dinge eine Veränderung erlitten haben.

([7*]) Besonders bei metallenen.

Gewöhnlich legt man die Form bei steigender Ausbeute höher von der Sohle, damit die Schlacke mehr Platz hat, und dabei abwechselnd, bald links bald rechts, und wenn die Gichten zu lange stehen, so erhöht man den steigenden Winkel, bis der vortheilhafteste Brennpunkt getroffen worden ist (74). Den Brennpunkt kann man ziemlich erfahren, wenn man die Weite des Gestelles mit einer Eisenstange durch das Formauge mißt, und davon die Hälfte nimmt. Ist man überhaupt aber in diesem Fache nicht hinlänglich geübt, und durch abwechselnde Materialien leicht einer Verwirrung ausgesetzt, so bediene man sich einer Formwaage, und bemerke beim Zustellen zwei Normalpunkte, um das alte Geleise wieder zu finden, wenn es besser war.

Bei Hütten, wo man nur bloß durch erneuerte Thonöffnungen das Gebläse führt, hat man dergleichen Schwierigkeiten zwar nicht alle zu erwägen, allein man wird auch nur da Formen brauchen, wo es die Materialien erfordern, und dies ist bei einigen der unvermeidliche Fall.

Wo zum Beispiel Förmereien vorkommen, da hat ein Hohofenarbeiter mehr Achtsamkeit nöthig, das Eisen in der gehörigen Qualität zu erhalten. Förmereien ziehen daher akkurate

---

(74) Man muß nur nicht gerade die Form umlegen, wenn der Herd voll Eisen ist, weil sonst die Schlacke durch das Formloch läuft, und der Operation hinderlich ist; die beste Zeit ist folglich nach dem Abstich. Ist das Gestell sehr weit geworden, so daß der Wind bei einer Verengung der Tüsen nicht mehr auf den Brennpunkt greifen kann, so thut man wohl, wenn man mit dem Formrüssel so tief wie möglich ins Feuer geht, und das Gebläse der Kegelaxe näher bringt. Bei regelmäßigen Gebläsen kann man annehmen, daß der Verlust des Formsteins dem Verluste des Windsteins so ziemlich gleich ist.

[5]) Man wird finden, daß ein Ofen im Satze schon nach=
wenn der Durchmesser zum Eingang der Schmelzröhre (die
Rastöffnung) dem Durchmesser der Gicht gleich ist.

er Schmelzkegel findet dann keinen andern Aufenthalt, als
urch die Materialien selbst, und es würde schlecht gehen,
nicht an dessen Statt ein stärkeres Gebläse und die höhere
pitze des Ofens einträte. Man kann daher leicht begreifen,
diejenigen Schächte weniger leisten, welche gegen die untere
oben zu enge sind. Sie ersticken nicht allein eher das Feuer
Gicht, sondern lassen die dünne (durch Gichtweite be=
te) Schmelzsäule eher einknicken, und drücken sie schneller
die Rastweite.

Wenn z. B. ein dreißigfüßiger Ofen unten zehn und oben drei
weit ist, so darf man nur am Gichtrande ein Bleiloth auf
Rast hinunterlassen, um einzusehen, wie bald die Schmelz=
des Obergestelles zu weit werden kann, und wie leicht die
en durch einander stürzen können, wenn der Gang zu
wird.

Fünfter Abschnitt.

Von der Fabrikation des Schmiedeeisens, oder vom Oxydations-Prozesse.

§. 1.

Das Schmiede- oder Stangeneisen (Stabeisen) hat, in Beziehung des Rohgutes, die wesentlichen Merkmale, daß es sich schweißen, hämmern, biegen und ziehen läßt, wogegen das Rohgut sich (im garen Zustande) nur etwas hämmern, aber gar nicht schweißen und schmieden läßt.

Es kann nun, nach Beschaffenheit der Materialien und nach ökonomischen Absichten, entweder

1) aus tauglichen Eisensteinen und Ochern unmittelbar, oder

2) aus den sogenannten Stahlkuchen und aus gemeinem Roheisen auf eine mittelbare Weise angefertigt werden.

Wir unterscheiden im ökonomischen Gebrauche folgende Hauptgattungen und Arten, nämlich:

1) das Harteisen (den Stahl);

a) den natürlichen Wildstahl, der seinen Ursprung von braunsteinhaltigen Fossilien hat;

b) den Brennstahl (Cementstahl), der aus Weicheisen, durch die Verbrennung des Wasserstoffs, in verschlossenen Feuern entsteht. Er ist daher ein mehr künstliches Produkt.

damit verbundene Prozeß hat indessen (als wissen-
liche Kenntniß) keine besondere Schwierigkeiten, weil
gentlich darin besteht, daß in einem von Steinen und
enlösche ungefähr 2 bis 4 Fuß tiefen Blasheerde
entlich Löschfeuer, Luppenfeuer und Katalonische
niedefeuer) angefeuchtete Eisensteine mit Kohlen (stra-
t) eingeschmolzen und so behandelt werden, daß die
metallischen Theile (die Schlacken) abgestochen wer-
önnen, und die oxydirte Eisenerde nur mit so vielem
enstoffe in Verbindung kommt, als zur Eigenschaft
Schmiedeeisens erforderlich ist (76).

Es bleibt bei diesem Prozesse aber auch oft so roh
uert), daß es dennoch in besondern Löschfeuern noch-
gefrischt und ausgearbeitet werden muß; daher kommt
der viele Abgang, dem dieser Prozeß von selbst unter-
en ist.

---

(76) Da hier kein langer Durchgang der Gichten Statt
t, so kann sich weniger Kohlenstoff säuern und verbinden.
stehende Gebläse frischt zugleich das Eisen beim Ein-
elzen.

§. 3.

Die mittelbare Anfertigung des Schmiedeeisens aller Arten behält daher (der mehrern Künste und Schwierigkeiten ungeachtet) den Vorzug, indem man dabei sowohl das harte als weiche Schmiedeeisen in besserer Güte und Menge und mit geringerem Materialienaufwande fertigen kann.

Die zu dieser Fabrikation gebräuchlichen und nur wesentlich verschiedenen Feueressen sind:

1) der Flammofen (das Reverberierfeuer);
2) das deutsche Frischfeuer;
3) die Osemund- (eigentlich Anlauf-) Schmiede;
4) die Wallonschmiede;
5) die Kochschmiede;
6) die Buttschmiede;
7) die Suhlschmiede;
8) die Bruchschmiede;
9) die Löschfeuerschmiede;
10) die besondern Stahlfeuer.

Sie sind indessen alle so beschaffen, daß man, nach einer richtigen Kenntniß von der Metallisation und Oxydirung des Eisens u. s. w., in jedem Feuer (nach einiger Veränderung) Hart- und Weicheisen machen könnte. Hauptsächlich kommt es auf die Eigenschaften des Rohgutes an, ob man dies oder jenes Feuer zur schnellern und wohlfeilern Darstellung des Produktes braucht.

Man kann z. B. den natürlichen Stahl nur zweckmäßig bereiten, wenn das Rohgut die Eigenschaften hat, den Kohlen- und Sauerstoff in solchem Grade anzuziehen und zu binden, als es die Natur des Stahls erfordert;

und dies muß durch den eingemischten Braunstein geschehen (77).

Die Flammrosten haben den vorzüglichen Nutzen, daß das Eisenfrischen (Oxydiren) darin ohne eine nachtheilige Vermengung der Brennmaterialien bewerkstelligt werden kann. Man kann daher bei Torf und Steinkohlen frischen, die, wegen ihrer vielen Asche, in den Frischfeuern nicht immer zu gebrauchen wären, ungeachtet man auch mit leichten und reinern Koacken in Frischheerden frischen kann, wenn man auf den vielen Schlackenabgang und auf die besondere Zähigkeit des Eisens nicht rechnen dürfte.

Der Flammofenprozeß beruht auf dem chemischen Grundsatze, daß das Roheisen durch Feuer erst in Fluß gebracht und dann, bei anhaltender Hitze, durch die herbeigezogene Luft, von einem Theil Kohlen- und Sauerstoff entbunden wird, indem (wie im theoretischen Theile erklärt worden ist) ein Verbrennen jener Theile und eine Gasverbindung entsteht.

Diese Oefen werden auch zur Eisengießerei (wie die Kupollo-Oefen) gebraucht, indem man es nur beim Schmelzen beläßt und nicht oxydirt.

Setzt man daher das Feuer fort, so entstehet das dehnbare Frischeisen, und bei noch längerer Fortsetzung endlich die Eisenhalbsäure (der Eisenkalk) mit der erwähnten Gewichtszunahme.

---

(77) Man kann zwar durch Kunst aus jedem Roheisen mittelmäßigen Stahl machen, wenn man rohe Brocken mit starkem Winde rasch einschmilzt und dabei einen Kohlenlöschboden führt; der Stahl wird aber mehr weicheisenartig, und nie so gut, als der aus den braunsteinhaltigen Stahlkuchen.

Wegen der großen Massen aber, die in solchen Oefen mit einmal gefrischt werden, ist das Stabeisen selten so rein und zähe, wie dasjenige aus Frischfeuern, und der Kohlenaufwand scheint auch mehr zu kosten ([78]).

§. 4.

Das Grundprinzip bei der Anfertigung des weichen und harten Schmiedeeisens besteht in der Scheidung derjenigen Körper, welche der dehnbaren Eigenschaft des Schmiedeeisens wesentlich entgegen stehen, in der engern und feinern Verbindung des nöthig bleibenden Kohlen-,

---

([78]) In diesen Flammöfen kann man auch Roheisen in verschlossenen Tiegeln frischen, indem man gekörntes (Granulireisen) oder zu dünnen Kuchen präparites Eisen mit Flüssen, Hammerschlag, Stock- und Frischschlacken, auch mit Eisenocher beschickt, und sie der Glühhitze so lange aussetzt, bis die Masse eine vollkommene Auflösung bekömmt. Es ist nach den vorigen Grundsätzen zu begreifen, daß der gebundene Kohlenstoff des Eisens, mit der viel Sauerstoff enthaltenden Eisenschlacke ꝛc. in Verbindung geht und den Sauerstoff des Rohgutes mitnimmt.

Die beiwohnende Frischschlacke u. s. w. wird dabei auf mehrere Grade reduzirt und das Rohgut verlieret seine eigenthümliche Härte durch den abgetretenen Kohlen- und Sauerstoff, die als kohlensaures Gas sich zum Theil trennen, oder beim Verbrennen in der Verschlackung bleiben. Ist nun der Fluß dabei thätig, so entsteht eine vollkommene Lösung; die verwandten Theile können sich verbinden und ins Gleichgewicht setzen, und der entbundene Theil des Rohgutes fällt unter der Schmelzmasse, als eigenthümlich schweres Präzipitat, zu Boden, (wornach sich denn das Frischeisen von den überstehenden Schlacken mechanisch trennen läßt). Je mehr Frisch- oder Eisenschlacke ꝛc. (Eisenhalbsäure) man folglich zusetzt, desto weicher muß das Präzipitat werden, und man hat es in der Gewalt, nach Maßgabe des Zusatzes, hartes oder weiches Schmiedeeisen zu erzielen.

, verflüchtigt, reduzirt und, vermöge einer Ver-
kung, durch den Abstich der mechanischen Trennung
Lachthohl), geschieden werden (80).

Der Sauer- und Kohlenstoff, ad 1, müssen aber in
Verhältnissen bleiben, wie es die Eigenschaften des

---

(79) Der in den feuchten Kohlen und auch selbst in der
sphärischen Luft enthaltene Wasserstoff (aus der Zersetzung
n Dünste aufgelösten Wassers) geht wahrscheinlich mit dem
in Verbindung, indem ein Theil Kohlen- und Sauerstoff
eworden ist, und nimmt dessen Platz ein. Kohlen brennen
besser, wenn sie lange an der Luft gelegen haben, und mehr
f zur brennbaren Luft enthalten; und man sollte daher zum
hen alte Kohlen nehmen. Das Begießen der Kohlen hat da-
uch vielen Nutzen, weil Wasser aus Sauer- und Wasserstoff
ht.

(80) Reißblei, Erden und Kalke legen sich zwischen die
ntheile und hindern der zäheren Verbindung. Bleibende Säu-
verursachen durch den Gehalt des Sauerstoffes Härte und
ödigkeit, und bleiben auch nach dem karbonisirten Zustande,
. als Schwefel, Phosphor u. s. w. noch schädlich, indem sie
h- und Kaltbruch verursachen.

Schmiedeeisens erfordern. Ihre gänzliche Zerstörung wäre zweckwidrig, indem ein Eisen ohne Sauerstoff zu weich, und ohne Kohlenstoff jeder schnellen Säuerung ausgesetzt seyn würde; da noch nicht ausgemacht ist, ob der Wasserstoff die Stelle des Kohlenstoffes ganz vertreten kann und sich dem Eindringen des Sauergases entgegenstellt, (die dauernde Metallisation erhält).

Was aber die nachher engere Verbindung des Wärme- und Wasserstoffs betrifft, die nach der Absonderung jener Theile entstehen soll, so folgt diese wohl bei der Verwandtschaft von selbst, wenn die Eisentheile dichter zusammen treten, und die übrigen im Rohgute enthaltenen Stoffe den Platz dazu einräumen. Wärme- und Wasserstoff müssen, meines Erachtens, freier mit dem Eisen verbunden seyn, da im Sauerstoff der Wärmestoff mehr gebunden ist und nicht frei wirken kann. Im Rohgute ist zwar Wasserstoff, aber in solcher Verbindung, daß die Einwirkung durch die andern Stoffe geschwächt wird oder Wasser entsteht. Er gesellt sich daher erst frei und fest, wenn die näher mit dem Eisen verwandten Stoffe mehr geschieden sind, und bewirkt sodann (wahrscheinlich) die feinere Reduktion der Halbsäuren.

Zur Schmiedeeisen-Fabrikation gehört daher, in weiterer Ausdehnung der Begriffe:

1) die Verbrennung eines gewissen Antheils Sauer- und Kohlenstoffes, und die Verjagung der dadurch erzeugten Kohlensäure;

2) die Absaigerung der durch diese Verbrennung entstehenden Frischschlacken, als womit denn die übrigen Absonderungen der Erden und Kalke zugleich von Statten gehen;

3) die möglichst erneuernde Reduktion oxydirter Eisentheile vom Rohgute sowohl selbst, als derjenigen eisenhaltigen Körper, welche als Zuschlag hinzugekommen sind (Frisch- und Stockschlacken, Hammerschlag ꝛc.);

4) Die größere und engere Verbindung des Wärme- und Wasserstoffes mit dem Eisen, und die feinere Mischung des gebliebenen Kohlen- und Sauerstoffes (als modifizirte Kohlensäure).

5) Eine engere Verbindung der Eisentheile an sich selbst durch glühen, schweißen und schmieden.

Es kommt also darauf an, wie man diese Scheidungen und Verbindungen durch eine angemessene Vorrichtung der Herde und Gebläse und der Manipulationen, nach Maßgabe der vorhandenen Materialien und nöthigen Zwecke, in der großen Werkstatt zu bewerkstelligen im Stande ist. Hier erhebt sich dann das Gebiet der praktischen Eisenhütten-Kunde.

§. 5.

Da die Verbrennung des überflüssigen Reißbleies, Sauer- und Kohlenstoffes mit einer Verschlackung des Eisens verbunden ist, und bis jetzt noch kein Mittel entdeckt werden konnte, diese Folgen aufzuheben; so hat das Rohgut, nach Beschaffenheit seiner Bestandtheile, einen Abgang, der sich in der verflüchtigten Kohlensäure und in dem abgesonderten Zinter (der Frischschlacken) befindet ([81]).

([81]) Da jetzt noch die Verschlackung des Rohgutes die Grundlage der Oxydirung ist, so muß ein freier Zugang des Kohlenstoffes und der Lebensluft bewirkt werden. Die Operation erfordert daher ein offenes Feuer zum Verbrennen der Stoffe, wenn man nicht jenen Tiegeleisen-Prozeß machen will. Daher kommt es auch,

Den Abgang kann man aber vermindern, wenn eine übermäßige Verkalkung verhütet wird und beim Einschmelzen und Frischen solche Zuschläge gewählt und mit gehöriger Kenntniß angewendet werden, die

1) mit dem Eisen in naher Verwandtschaft stehen und
2) eine große Anziehung zum Kohlenstoffe haben (indem dieser zuerst angegriffen werden muß, wenn man dem Sauerstoffe beikommen will; der freier gewordene Sauerstoff verbrennt und verschlackt sodann eher von selbst).

Dergleichen sind folgende oxydirte Eisenstoffe:

a) die garen Frischschlacken (die beim Garmachen abgehen);
b) der Hammerschlag (Glühspan);
c) die Hammerschlagbrocken (Stockschlacke);
d) reichhaltig fein gepochte und gutartige Eisensteine, besonders die reinern Ocher, und
e) verrostetes Eisen.

Sie verhindern zugleich das Rohmachen des angefrischten Eisens, indem sie den Kohlenstoff der Feuerkohle anziehen und sich der übermäßigen Verschlackung des Rohgutes (durch den Wind) entgegenstellen, und schützen

---

daß die Lage der Esse, die Witterung, Luftveränderung und deren Temperatur so vielen Einfluß auf die Frischung haben, und man ja nicht mehr Wind geben darf, als zur gradaten Oxydation des Eisens nöthig ist. Es haben auch harte Kohlen Nachtheil, weil sie zu hitzig sind, in kleinere Stücke zerfallen, sich auf den Boden legen und das Frischgut von neuen karbonisiren, und den Feuerstrom verschließen. Bei grellen Eisen ist daher ein vorheriges Ausbraten (Glühen) von großem Nutzen, indem dadurch der Sauerstoff und die nachherige Verschlackung beim Einfrischen vermindert wird.

. Da aber die Zerstückung des Eisens viel Mühe
t und das Tiegelfeuer mehr Brennmaterialien kosten
e, so vereiniget man Brennen (Feuer), Schmelzen
as Verbrennen der Stoffe in einer Vorrichtung, und
die Sache so an, daß Feueranfachung und Ver=
ung der Stoffe nicht zu nachtheilig in einander grei=
nd wirken. Man bläst eigentlich nur Schmelzhitze,
eckt das Eisen vor dem zu starken Abbrand des Sauer=
s durch einen Körper, welcher den Kohlen= und
rstoff durch wechselseitige Reduktionen, mit wenigem
den, allmählig absondert (ins Gleichgewicht setzt).

§. 6.

Geht man nun von dem Grundsatze aus, daß das
miedeeisen (unter den bekannten Einschränkungen)
härter wird, je mehr Sauer= und Kohlenstoff es
ält, hingegen desto spröder, je mehr Sauerstoff und
iger Kohlenstoff es bei sich führt, und endlich desto
her, je mehr Wärme= und Wasserstoff und je weniger
len= und Sauerstoff es verbindet; so lassen sich dar=
Regeln herleiten, wie die verschiedenen Arten Guß=

eisen zu diesem oder jenem Zwecke behandelt werden müssen.

Desto schwerer ist aber die Bearbeitung, wenn Eigenschaften durch fremde Mischungen von Schwefel, Phosphor, Arsenik, Braunstein, Kobald, Kupfer, Zink und Nickel für sich und durch Verschlackungen in den Weg treten.

§. 7.

Man hat zwar Mittel gefunden, dem Eisen die modifizirten Eigenschaften zum Theil zu benehmen; es hält doch aber schwer, selbige so ganz zu vertilgen, (z. B. den Kalt- und Rothbruch) daß der ökonomische Hüttenbetrieb, gegen bessere Roheisenarbeiten, das Gleichgewicht erhalten könnte. Der Kaltbruch (der durch den Phosphor entsteht) kann zwar durch den Zuschlag der Kalkerde beim Frischen sehr vermindert werden, auch durch nicht kaltbrüchige Frischschlacken und Eisenarten, oder auch, wenn man keinen Abgang veranschlagt und die Verschlackung so lange zuläßt, bis das Eisen gut ist; allein für den Rothbruch hat man noch keine besondere Erdzuschläge entdeckt. Man kann nur den verursachenden Schwefel Theils verflüchtigen, und versieht man es dabei mit dem Feuer und den Kohlen, so säuert sich der Schwefel und macht ein sehr sprödes Eisen, wobei dann nur eine starke Verschlackung von neuen helfen kann. Dies ist zwar auch beim Kaltbruch der Fall, wenn sich der Phosphor säuert, wo man, statt Kaltbruch, Sprödbruch bekommt; und dies hat eben so viele Hüttenmänner in Irrthum gebracht, wobei vielleicht beide Recht hatten, wenn sie einerlei Roheisen auf verschiedene Weise bearbeiteten.

Ist man indessen beim Rothbrucheisen im Stande, eine Mischung von nicht rothbrüchigem (aber ja nicht kalt-

ern Verbesserungsmittel, und man kann es dadurch sehr
eit bringen, wenn die Kosten nicht in Anschlag kommen;
ür die Sprödbrüche ist dies gewiß das beste Mittel, wenn
ur neue Oxydationen, durch gemeine Erdschlacken-Decken
on Lehm, Sand u. s. w. verhütet werden.

Das sogenannte Doppeleisen, welches aus kalt ge-
vordenen und zusammengehämmerten Frischsuhlen (Scher-
ben und Luppenstücken) durch einen zweiten Schmelz-
und Frischprozeß gemacht wird, hat daher Vorzüge, und
wenn man das daraus gefertigte Schmiedeeisen zu Bleche
plattirt und dessen Abschnitzel nochmals einschmilzt und
ausrecket, so wird es noch besser. Roh- und Schmiede-
eisen geben aber beim Einfrischen eine ungleichartige Ver-
bindung, und sind daher nicht anzurathen; höchstens darf
man nur Schmiedeeisen kurz vor dem Gareinschmelzen der
Luppe zusetzen, ehe der Kern derselben stahlartig werden
will (weiße Funken sprüht). Es ist aber nöthig, dabei
die Stockschlacke zu brauchen und den Wind damit zu be-
schäftigen, daß er den Luppenkern und das angelegte
Schmiedeeisen nicht überoxydirt (stählt).

Da nun eine Vergattirung verschiedener Arten Roh-

deutsche Frischfeuerprozeß auf weiches Schmiede=
von der Art, daß aus demselben alle übrige
prozesse §. 3. begriffen werden können; ich will
: vorzüglich erklären und zur Anwendung em=

mehr wesentliche Abweichung findet nur bei den
en Stahlfeuern und bei den Koch= und Osemund=
Statt, und ich kann daher ihre nähere Kenntniß
n Zwecke nicht ganz übergehen, ungeachtet man
on hinlängliche Beschreibungen hat.

Stahlfeuer führen zwar einen ähnlichen Bau der
r, haben aber keinen eisernen, sondern einen
tein= und Kohlenlöschboden, weil der Rohstahl
ng flüssig und roh bleiben und umgerührt wer=
sich folglich nicht gleich abkühlen darf.

Boden wird daher mit einer Masse von Lehm=
d Kohlenlösche dicht ausgeschlagen, damit eine
e Verkohlung auf dem Boden erhalten wird und
ge Eisen sich nicht leicht durchfressen kann.

Frischung des Stahlkuchens besteht demnach
ß man

Rohgut schneller einschmilzt (weniger einfrischt);

eisen nur so viel Sauer= und Kohlenstoff zu nehmen und die Masse mit so vielem Wasser= und Wärme= stoff zu fixiren, als zur Eigenschaft des Schmiede= stahls erfordert wird. Dies würde aber ohne Bei= seyn des Braunsteins sehr schwer von Statten gehen, und man hüte sich daher vor Trugschlüssen, wenn man das Stahlmachen bloß in der besondern Zurichtung des Feuerbaues suchen wollte. Man bekommt in die= sen Feuern, auf weiches Rohgut, wohl eine Art Ei= senstahl, aber keinen Rohstahl oder Wildstahl, (nach dem Ablöschen im kalten Wasser) und man ist beim Gerben ausgesetzt, wieder weiches Eisen zu be= kommen.

Die Kochschmiedefeuer (82) sind aber wie die Frisch= feuer gebaut. Das eingeschmolzene Rohgut wird darin mehr ausgeglühet (ausgekocht), indem man die Schlacken darauf lange stehen und sich aufblähen (von der aufstei= genden Kohlensäure entbinden) läßt, und deshalb die

---

(82) Diese Schmiedeart ist in Schweden die älteste und gangbarste.

Luppe nicht so ganz hoch aufbricht und vor den Strom des Gebläses so oft bringt, wie dies bei den deutschen Frischfeuern der Fall ist.

Es lassen sich folglich diejenigen Roheisenarten nur mit Vortheil anwenden, welche den Kohlen- und Sauerstoff leicht entbinden (welches die weißbrüchigen und nicht braunsteinhaltigen wären) und beim Einschmelzen einen schwachen Wind vertragen, damit das Eisen schon halb gefrischt in den Herd kommt.

Die Osemund- oder eigentlich Anlaufschmiede (83) (obgleich alle Frischfeuer Anlaufeisen machen können) sind dagegen so eingerichtet, daß das eingeschmolzene Roheisen ohne Aufhören (in der Schicht) in Klumpen von 20 — 30 Pfund unter den Kohlen vor das Gebläse gebracht, und dadurch in kurzer Zeit zum Frischen und Anlaufen (Schweißen) gebracht wird. Auf diese Weise wird das zäheste Eisen zum Drathziehen gemacht. Alle Roheisenarten taugen aber nicht zu dieser Schmiedeart, sondern nur, wenn sie etwas Braunstein enthalten, sich schneller verschlacken.

Daher

(83) Sie sind folgermaßen gebauet:

1) der Boden wird von Lehm geschlagen;
2) die Form steht vom Boden 10 — 15 Zoll und liegt von der Hinterplatte 4 — 7 Zoll;
3) der Randheerd ist von eisernen Platten, übrigens 18 Zoll weit und führt den Wind in einer Neigung von 30 — 40 Graden.

Diese Maße haben aber in der Mark und in Schweden Verschiedenheiten, und richten sich nach den Materialien und gewohnten Manipulationen.

e zum weichen Schmiedeeisen eingerichtete deutsche rischfeuer.

Sie bestehen nach Fig. IV. aus 4, 2 bis $2\frac{1}{2}$ und 3 Zoll cken gegossenen eisernen Platten, namentlich:

die Bodenplatte a,
die Formplatte b c,
die Hinter- (Schluß-) Platte d b und
die Gichtplatte d e [84],

ie in der Form eines rechtwinkeligen Kastens dergestalt zusammengesetzt werden, daß der Boden ohne Hinderniß der übrigen Stücke in seiner Lage verändert und gewechselt werden kann.

Zur Dichtigkeit der Feueresse werden nur die Fugen mit Lehm verstrichen.

---

[84] Diese Platte könnte wegbleiben, indem ein Löschdamm hinreichend wäre; allein sie muß das Anlegen des Roheisens auf einen bestimmten Punkt erhalten, worauf hier sehr viel ankommt: sie darf daher nicht höher und niedriger als die Formplatte liegen, und muß hinter sich noch besondere Platten haben, worauf das angelegte Schmelzeisen ruhet und vorgeschoben wird.

Die Arbeitsseite e c bleibt aber offen (hat keine Platte) und wird nur mit Kohlenlösche verdämmt ([85]), damit der Arbeiter mit der Brechstange nach allen Orten des Herdes hinkommen kann. In diesem Damme wird daher auch die Rinne C (der Lachtlohl) zum Abstechen des überoxydirten Eisens (Frischschlacken) und der unmetallischen Theile gelegt. Auf der Formplatte liegt eine kupferne Form D einige Zoll ins Feuer stehend, und hinter derselben das Gebläse im rechten Winkel gegen die Gichtplatte, worauf das Rohgut dem Windstrome gegenüber gelegt und, nach Maßgabe des Herdes, vorgerückt, hoch und niedrig gehoben wird, nachdem es nun langsamer oder geschwinder einschmelzen soll.

Die Hinterplatte stehet also dem Arbeiter gegenüber.

Man hat nun hierbei zwei wesentlich verschiedene Frischmethoden, die warme und die kalte Frischerei, ungeachtet ich nach meinen Erfahrungen der letztern den Vorzug gebe. Soll nun warm gefrischt werden, so wird unter der Bodenplatte eine solide gemauerte oder auch gegossene Kühlpfanne (ein Wassertimpel) ([86]) mit einer Zugangsröhre angelegt, worin, durch eingegossenes Wasser, diejenigen Temperaturen des Herdes hervorgebracht werden können, welche das Schmelzen der Platten verhindern und der Frischung des Eisens nothwendig sind,

---

([85]) Rund um die Esse muß ohnedies ein Löschdamm, zur Beschränkung des Feuers und zur Kohlenersparung, gehalten und von Zeit zu Zeit begossen werden, damit das Feuer nicht ausschweifen kann.

([86]) Ein gut angelegter Timpel muß aber mit keinem andern äußern Wasser in Verbindung stehen. Die Bodenplatte darf auch nicht das Wasser ganz berühren, und man thut daher besser, den Timpel mit einem besondern Bleche zu bedecken.

on weiter seyn, wenn hierüber ein allgemeiner Maß-
b bekannt wäre.

Denn ist z. B. das Feuer zu heiß, so bleibt das Eisen
eisenartig (roh und flüssig, wie in den Stahlherden)
d frischt langsamer, weil es sich nicht bald verschlacken
in, und ist es zu kalt, so verschlackt es sich zu frühzei-
, das Eisen wird dann unrein ([87]) und leidet zu vie-
Abgang, weil die Schlacke dickflüssig ist und viel Eisen-
rner einhüllt, die man in der Frischschlacke nachher
utlich erkennen kann. Ein solch behandeltes Eisen wird
ch ohnedies sehr schiefrig und unbündig ([88]).

([87]) Das Unreinschmelzen kann auch entstehen, wenn das
sen zu schnell (gar) frischt. Es läuft dann auch in kleinen
örnern wie Wascheisen ab. Dergleichen Schlacken muß man ja
fheben, und bei den Schmelzluppen (die aus lauter Schlacken
d Abgängen bereitet werden) wieder zu Gute machen.

([88]) Bei erdichten Zuschlägen (z. B. der Kalkerde) ist dies
n häufigsten der Fall, indem sich Erdtheile mit einschmieden
ssen, sogar Eisenadern verursachen und doch das Eisen in seiner
ahren Haltbarkeit verderben (dies ist der Faulbruch).

llle unwillkůhrliche Abkůhlungen durch zutretende
)= und Tagewasser und durch eine Zugluft můssen
owohl als bei der kalten Frischung, nach Mǒglich=
er Ortsumstånde verhindert werden. Man lege die
mente der Frischessen daher nicht allein einige Fuß
ber den hǒchsten Spiegel des nebenstehenden Grund=
rs, sondern fasse sie auch von allen Seiten und auf
Boden mit einer 8 Zoll dicken Thonwand ein, und
ren übrigen Raum mit Schlacken oder Steinen (ohne
el) aus, und bringe darunter einen Abzug an, der
 der Bodenplatte korrespondirt, aber nicht von den
n Winden getroffen wird.

§. 12.

Die Grǒße der aus jenen vier Platten zusammenge-
Frischherde auf weiches Schmiedeeisen ist indessen
erschieden, indem es welche

---

89) In den mehresten Fållen wird bei der warmen Fri-
die Temperatur des kochenden Wassers beobachtet, und
kann man an den Ausdůnstungen der Aus- und Eingangs-
wahrnehmen.

von 20 bis 30 Zoll Länge,
= 20 — 24 — Breite und
= 6 — 15 — Tiefe

giebt, nachdem nun die Ortsumstände und die Materialien dies oder jenes Maß erfordern.

Was nun

1) die Länge und Breite des Herdes und die damit verbundene Größe der Tüsen und Formmündungen (Augen) betrifft, so müssen diese Maße vor allen Dingen, mit der Kraft des vorhandenen Gebläses und der zur Oxydation und Anfachung des Feuers erforderlichen Luftmassen, auch mit den beiwohnenden Kräften der Frischarbeiter im Verhältniß stehen. Der Wind muß, außer seiner gehörigen Masse Lebensluft, auch das Feuer im ganzen Herde anfachen, besonders aber in der Mitte die Oxydation bewirken, und da den Brenn= und Anlaufpunkt (Schweißpunkt) der Eisenluppe ohne Aufhören behaupten.

Die Luppe darf daher nicht größer werden, als es die Kräfte des Arbeiters und jene Anlagen erlauben, und es findet dabei ein richtiger Unterschied Statt, ob man ein Theil Anlaufeisen macht oder den ganzen Theil zängt.

Die in vieler Rücksicht brauchbarsten Frischfeuer sind diejenigen, worin 2 bis $2\frac{4}{7}$ Centner Rohgut mit einem Mal eingefrischt und ausgeschmiedet werden, weil der Arbeiter eine solche Masse beharrlicher regieren kann, (zumal wenn dabei $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$, auch wohl $\frac{2}{3}$ Anlaufeisen gemacht wird) und das Eisen, bei kleinen Luppen, überhaupt besser durchgearbeitet wird, als bei größern. Dazu gehört denn ein Gebläse, das beim Gareinschmelzen in der Minute 6 bis 700 Ku-

bikfuß Luft einzusaugen, und bei 1 bis 2 Quadratzoll Blasmündung (auf eine oder zwei Röhren) zu blasen fähig ist.

2) Die Tiefen der Feuer, der Stand der Form von der Hinterplatte und in das Feuer, und die Lage des Bodens müssen aber schon mehr nach der Eigenschaft des zum Frischen bestimmten Roheisens gebaut werden (90). Nach meiner Erfahrung finden daher zwölf normale Feuerbaue auf drei Hauptgattungen Weichroheisen Statt, ungeachtet sich aus theoretisch-praktischen Gründen wohl darthun ließe, daß alle Roheisenarten zu Weicheisen auf einem Feuer gefrischt werden können, dessen Länge und Breite 22 Zoll ist, dessen Tiefe mit einem wagerecht liegenden Boden 9 Zoll beträgt, und wobei der Windstrom nach jenem Maße 3 bis 4 Zoll unter der Horizontallinie (der Formlage) auf die Gichtplatte trifft, in so fern man nicht auf Zeitverlust und Materialienverbrauch ganz strenge Rücksicht nehmen will; dagegen aber eine zweckmäßige Manipulation des Roheisens beim Einschmelzen und Aufbrechen versteht. Die Brechstange muß hier das meiste thun, aber von keiner faulen und unwissenden Hand geführt werden.

Wenn daher verschiedene Feuerbaue beobachtet werden, so geschieht dies nur zur Erleichterung der Arbeit und Ersparung der Materialien nach Maßgabe der Roheisenarten.

Der Kugelschnitt wäre eigentlich die zweckmäßigste Herdform, weil die Berührungspunkte dem Winde gleich

(90) Daher muß der Frischer von Woche zu Woche entweder einerlei Roheisen bekommen oder mehrere Gattungen, damit er mengen und anpassen kann. Wer oft umbaut, leidet Schaden und geräth leicht in Verwirrung.

bläse stärker und beharrlicher berührt werden kann.

b) Roheisenarten, welche dagegen weniger Kohlenstoff und Reißblei, aber mehr Sauerstoff enthalten, (von Natur leichter frischen und verschlacken, oder eigentlich, durch den größern Antheil Sauerstoff, mehr verbrennen) müssen, zur Vermeidung des Abganges, einen tiefern Herd nach Verhältniß haben, damit sie, bei gleichen Neigungswinkeln des Windstromes, vor dem Gebläse mehr gesichert sind (nicht zu schnell verschlacken) (91). Denn es sind bei dieser

---

(91) Das graue (gare, mit Kohlen übersättigte) Roheisen schmelzt am leichtesten und frischt dagegen schwerer, jedoch mit dem wenigsten Abgange, weil der Kohlenstoff langsamer aufgelöst (gesäuert) wird.

Das weiße schmelzt dagegen schwerer und frischt leichter, hat aber mehr Abgang durch das schnellere Verbrennen des Sauerstoffs, (da er den mehrsten Wärmestoff entbindet). Graues Roheisen muß folglich langsamer eingeschmolzen werden und nur tropfenweise in den Herd kommen, sonst kann man ausgesetzt seyn, Eisen und Schlacke zugleich abzustechen und übermäßigen Abgang zu erleiden. Das Vorrücken und Einschmelzen der Gänge

ßei dem Phosphor (auch arsenikalischen Roheisen-
ten) sind aber die Verbindungen und Auflösungen
n anderer Eigenschaft: sie lassen sich nur mehr durch
rschlackung scheiden und schwerer verflüchtigen.
r Boden muß daher (nach Verhältniß) der Form
n nächsten liegen, damit alle Luft und das Gebläse
aufhörlich auf das Eisen wirken können und die
rschlackung befördern.

Daher kommt es denn auch, daß das kaltbrüchige
heisen den mehresten Abgang $\frac{3}{8}$ bis $\frac{1}{3}$, bis $\frac{1}{2}$ hat,
chdem das Eisen zähe werden soll, wenn andere
ten gewöhnlich nur $\frac{1}{4}$ bis $\frac{2}{7}$ leiden.

s nun hiernächst den Stand der Formen von der
latte betrifft, so entsteht die Regel, daß der Herd
ehr beschränkt werden muß, je mehr Kohlenstoff
n enthält. Die Formen müssen also desto näher an

---

hstücke ist daher eine wichtige Sache, und wird doch ge-
den Hammerburschen und Kohlenschüttern überlassen,
arauf nicht immer achten, ob es 2 bis 4 Zoll mehr vor
nde oder weiter zurück liegt. Hier wird der erste Grund
n und schlechten Arbeit gelegt, und der Effekt des Win-
folglich genau beobachtet werden.

bläses gesichert werden können;

2) daß man beim Aufbrechen der Luppe die garen Theile über und unter die Form legen und aus dem Strom des Gebläses bringen kann, und

3) daß der Windstrom näher in den Herd gebracht wird. Dazu sind denn 3 bis 4, und bei schwachen Gebläsen 5 Zoll nöthig. Die Tüsen müssen aber auch so weit zurückgelegt werden, als es ihre Größe und zweckmäßige Richtung erlaubt, doch nicht weiter, als 3, 4 bis 5 Zoll (92).

Was nun endlich die Richtung oder den Neigungswinkel der Form und deren Rüsselgestalt betrifft, so muß eine Form im Allgemeinen so eingerichtet werden, daß der Wind den Kern ⊙ Fig. IV. der Luppe beim Aufbrechen treffen und anfrischen kann. Es folgt also daraus, daß der Wind niemals (wie beim Hohofen) wagerecht oder

(92) Bei Kreuzgebläsen ist man daher mehr gebunden, als bei einfachen, und man kann mit letztern mehr ins Feuer rücken, wenn nur Platz zum Formputzen und zu deren Beobachtung übrig bleibt.

steigend geführt werden darf, (weil sonst viel Kohlen verloren gingen und sehr hoch aufgebrochen werden müßte) sondern jederzeit stehend. In besondern Fällen wird die Windführung am schnellsten durch eine glühende Kohle ausfindig gemacht, die man der verloren gestellten Form vorhält. Hiernach richtet man sodann auch die Gestalt oder den Stand des Formrüssels ein, die nun beim Kreuzgebläse halbmondförmig und beim einfachen entweder auch so oder rund gemacht werden kann, wenn nur der Wind zusammengehalten (nicht umher flattert) und die Form kalt geblasen wird. Die untere und obere Formlippe kann ein = und vorgezogen werden, nachdem man nun den Wind auf den Brennpunkt hin zwängen will; und die Kreuzung zweier Tüsen muß so geordnet werden, daß der Vertikalpunkt beider Windströme auf den Kern der Luppe zusammentrifft.

Da indessen die verschiedenen Tiefen der Feuer (nach jenen Grundsätzen) keinen großen Nutzen haben würden, wenn sich der Windstrom mit neigte; so ist es besser, der Form bei allen Bauen eine gleiche Neigung dDf zu geben und das Uebrige der Brechstange (93) und der Temperatur des Feuers u. s. w. zu überlassen. Folgende Tabelle giebt nun die Resultate der vorhergehenden Grundsätze auf ein Feuer von 22 Zoll Breite zu 2 bis $2\frac{4}{7}$ Centner Röheisen an. Frischt das Eisen leicht und läuft es bis zur Hälfte an, so kann man auch wohl bis 3 Centner einschmelzen.

(93) Hierin liegt es oft, daß zwei Meister unter einerlei Feuerbau und Roheisen nicht gleiches Stabeisen machen. Sie führen die Brechstange verschieden und versäumen die nöthige Temperatur des Feuers, verbrennen zu viel oder zu wenig Kohlen, verschlacken zu viel oder zu wenig u. s. w.

Form von der Hinterplatte.	Form ins Feuer.	Gichtplatte unter der wagerechten Linie.	Anmerkungen.
Zoll.	Zoll.	Zoll.	
7 bis 8	3, 4 bis 5	3 bis 4	a) Die Neigung oder der Formstich von 3 Zoll hat nach dem Gradbogen oder der Formwage 8 Grade, und von 4 Zoll 10 Grade.
7 — 9	———	———	b) Der Boden hat, nach dem Löschdamm zu, $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll Steigen, damit die Lacht nicht rein ablaufen kann. Bei vorsichtiger Arbeit kann er auch ganz wagerecht liegen, und an dessen Statt eine runde Hölung (Kugelschnitt) von 18 Zoll Durchmesser und 1 bis $\frac{3}{4}$ Zoll Tiefe bekommen.
7 — 10	———	———	
7 — 11	———	———	
$9\frac{1}{2}$			
7 — 8	3, 4 — 5	3 — 4	c) Die Form kann bei dem gewöhnlichen Kreuzgebläse $1\frac{1}{2}$ Zoll weit und $1\frac{1}{4}$ Zoll hoch (halbmondförmig) gemacht werden und mit der Oberlippe überstehen. Es versteht sich demnach von selbst, daß die Düsenmündungen auch nur $\frac{5}{4}$ Zoll Durchmesser bekommen und mit der Höhe des Formauges jedes Mal übereintreffen müssen.
7 — 9	———	———	
7 — 10	———	———	
7 — 11	———	———	
$9\frac{1}{2}$			
7 — 8	3, 4 — 5	3 — 4	d) Zum Anlaufen sind die tiefen Herde nicht so bequem, wie die flachen, weil das Hochaufbrechen beschwerlicher wird. Eine andere Bewandniß hat es mit den
7 — 9	———	———	
7 — 10	———	———	
7 — 11	———	———	
$9\frac{1}{2}$			

§. 14.

Nach dem Feuerbaue kommen die Brennmaterialien in Betrachtung. Je weicher die Kohlen sind, desto leichter frischt das Eisen. Die harten und die Stockkohlen sind daher nur im Nothfall, desto besser aber in hohen Oefen zu gebrauchen.

Die harten machen viel Lösche und hemmen den Wind, setzen sich dann auf den Boden und machen das Eisen von neuen roh und hitzig (stahlartig). Geschwehlte Stein- und Torfkohlen haben auch dieselben Fehler und ohnedies noch den Nachtheil, daß sie zu viel Asche haben, das Feuer eher verunreinigen und das Eisen unbündig machen.

Nur $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ leichten Koacks oder Torfkohlen könnte man neben guten Holzkohlen, während des Ausschmiedens, ohne Schaden allenfalls zusetzen.

Ist man aber in der nothwendigen Lage, sie stärker zu gebrauchen, so wähle man Zuschläge, wodurch die Erdtheile leicht abgesaigert (flüssig) gemacht werden können. Kalk und Lehm thun hierbei gute Dienste, auch wohl guter Quarzsand.

§. 15.

Was nun die praktische Bearbeitung des weichen Rohgutes zu Frisch- und Stangeneisen im Allgemeinen betrifft, so müssen erst 4 Zoll hoch Schwahl, (94) oder

---

(94) Dies geschieht nur in der ersten Schicht der Schmiedewoche, wenn der Herd kalt ist. In den folgenden Schichten bleibt gewöhnlich so viel Schwahl zurück, als nöthig ist.

Zuerst ist auch mehr Abgang als nachher bei gehöriger Temperatur des Herdes. Wird der Bodenschwahl beim Herausbrechen mit aufgezogen, so muß er abgeschlagen und wieder ins Feuer geworfen werden. Ist ohnedies genug vorhanden, so wird er bei

Seite gelegt und zur Schmelzluppe (zum Schmelzdeil) nachhe[r] gebraucht, weil er viel Eisen enthält, und mehr ein zusammenge[-] backenes und sehr verschlacktes Frischeisen vorstellt, das durch di[e] Abkühlung des Bodens sich nur später entwickeln kann.

Hat man aber nicht hinreichenden Schwahl zum Bodensatz, (und darauf muß man wohl halten, damit der Grund garet) s[o] nehme man gare Frisch- und Stockschlacken, auch Hammerschlag

(95) Große Stücke (Ambosse, Kränze, Ringe, Chavatten[,] Schalen u. s. w.) lassen sich schwer einschmelzen und müssen durch[-] gelassen werden. Darunter gehört auch das Wascheisen, weil e[s] beim Anlegen zu roh in das Frischeisen fällt und das Eisen ungan[z] (ungleichartig) macht.

Ein Durchlaßherd ist bloß eine runde, hohle Löschgrube vo[n] 2 Fuß Durchmesser und 1 Fuß Tiefe mit einem wagerechten Winde[,] woraus das eingeschmolzene, lautere Eisen sodann abgestoche[n] wird, wie in einem Hohofen. Löscht man es nun stückweise be[i] der Rothhitze im kalten Wasser ab, so frischt es desto leichter[,] weil es aus dem Wasser Sauerstoff anzieht, und man kann die[s] als Versetzung bei überkohltem Eisen brauchen. Hierunter gehör[t] auch das Plattenreißen bei den Hohöfen u. s. w.

§. 16.

Während des Einschmelzens werden nun (im Fall keine besondere Wärm- oder Reckfeuer vorhanden sind) die Kolben und Scherben der vorherigen Luppenschicht gewärmt und ausgeschmiedet, damit die Zeit und die Brennmaterialien auf das Beste benutzt werden. Damit die Schmiedestücke aber dem Einschmelzen des Roheisens nicht hinderlich werden, so müssen sie entweder unter oder über der Form (außer bei nöthiger Schweißhitze vor der Form) angelegt werden.

Die übrigen Arbeiten bestehen hiernächst in der richtigen Beobachtung der Kohlendecke und des umgelegten Löschdammes, (zur Konzentrirung des Feuers) wie sich das Eisen verschlacket und wie die Verschlackung (Lacht) [96] aufläuft und abgestochen werden muß, damit die Oxydation zweckmäßig von Statten geht; ferner in dem zweckmäßigen Gebrauche der Zuschläge und Flüsse, in der Temperatur des Herdes, in der Führung des steigenden und fallenden Gebläses und dem Aufbrechen der Luppe und

---

(96) Der Abgang besteht, außer dem Gas, welches hierbei verflüchtigt wird,

aus Eisenkalk
" gemeinen Erden,
" fremden Metallerden,
" Schwefel, Phosphor (Säure),
" Reißblei und
" gemengtem Wascheisen,

} mehr oder weniger, oder auch nur zum Theil.

Das weiße Roheisen verliert gewöhnlich 2 und das graue 4 Prozent Kohlenstoff; es erfordert daher das letztere mehr Lebensluft zur Auflösung des Kohlenstoffes. Die gesäuerten Zuschläge müssen daher stärker gebraucht werden, da sie den Kohlenstoff am vortheilhaftesten absondern.

dessen einzelnen Theile nach Maßgabe der Gare des nunmehrigen Frischeisens (halben Rohgutes). Diese wichtigen Handgriffe lassen sich aber besser zeigen als beschreiben, und sind auch für diesen Grundriß zu weitläuftig; ich will daher nur die wichtigsten Gegenstände ausheben, die auf eigenthümlichen Wissenschaften beruhen ([97]) und ohnehin verstanden werden können.

§. 17.

Wenn die Lacht vor die Form treten will, so muß sie durch das Lachthohl mit dem Handspieße abgestochen werden, jedoch nur so weit, daß

1) das Eisen vor dem Abbrande geschützt bleibt,
2) die ferner nöthige Verschlackung zweckmäßig von Statten gehen kann. 2 Zoll Lacht müssen daher immer stehen bleiben, der Abstich dagegen muß öfter vorgenommen und der Zuschlag aus vorhin bemerkten Gründen oft erneuert werden.

Will die Lacht nicht fließen, so müssen passende Erdflüsse zugeschlagen werden.

([97]) Man lasse sich nur ja nicht durch die Handwerksgeheimnisse der alltäglichen Frischer blenden. Sie haben selten wahre Grundsätze und verbauen sich oft so, daß sie selbst nicht wissen, woran es liegt. Aberglauben muß dann die Stelle der Unwissenheit und Faulheit vertreten, oder die Kohlen oder das Roheisen Schuld haben. Wer die Eigenschaften und Verwandtschaften der Körper und die verschiedenen Wirkungen des Feuers inne hat, der wird, bei richtiger Urtheilskraft, an Ort und Stelle bald herausbringen, woran es liegt, und nicht natürliche Eigenschaften mit der Bearbeitung verwechseln. Nicht alle Roheisenarten können ein gutes Eisen geben, wiel die Eigenschaften der Produkte von den zufälligen Mischungen der Körper so sehr abhangen.

nische Farbe.

§. 18.

nn nun das eingeschmolzene Rohgut, nach beendig= schmieden, noch nicht vollkommen zu Frischeisen geworden ist, (nicht auf der Brechstange an= und sich hämmern läßt) so muß es bei der warmen rei mit der Brechstange aufgehoben und vor dstrom gebracht werden; ist die Luppe aber noch , daß sie sich nicht aufbrechen läßt, so lasse man das Gebläse einige Minuten stehen, oder den rch den Timpel abkühlen (wenn jenes nicht hel=) (98).

Das

) Das Abkühlen muß ja nicht übertrieben werden, und eit wirken, daß der Boden nicht schmelzen kann. Denn ischeisen erfordert wieder viel Kohlen zur Weichmachung. gen der Herd zu hitzig und liegen viel Kohlen auf dem so wird das Eisen von neuen roh, und man hat dann weilige Frischerei zu erwarten.

und
welch
werd
kann
Lupp
nicht
Kern
wenn
werd

dem
den
stehe
ders
reiße
gego
bis z
werd
die g

(
luppe

che beim Ausgießen nach einander gerissen (abgehoben)
rden, die nachherige Bearbeitung sehr befördert werden
nn; wogegen beim Warmfrischen das Durchbrechen der
ppe oft schwer von statten geht, und der Wind folglich
cht so zweckmäßig durchgeführt werden kann (auf dem
ruttheile stehen bleibt, und einseitig frischt), besonders
enn große Luppen von drei bis fünf Centner gemacht
erden.

Die wesentlichen Handgriffe bestehen darin, daß nach
em Einschmelzen und Ausschmieden der Herd erst (von
en Kohlen) abgeräumt wird, und dann die oben auf-
ehenden Schlacken beim Erkalten abgerissen und beson-
ers gelegt werden (99). Ist man mit dem Schlacken-
eißen fertig, so wird dann jedes Mal so viel Wasser auf-
egossen, als nöthig ist, einen Kuchen Eisen von einem
is zwei Zoll Dicke abzureißen; und ist dies zu Ende, so
verden endlich Kohlen bis über die Form geschüttet, und
die gerissenen Suhlen (drei bis vier Stücke bei zwei Cent-

---

(99) Sie werden als Zuschlag und zu besondern Schmelz-
luppen gebraucht. Man legt sie in die Kühltröge ab.

K

nern gewöhnlich) darauf schichtweise gelegt, und in Gebläse gesetzt.

Sind nun die Suhlen eingeschmolzen, und dabei zum Durchführen des Windes oft gelüftet worden, so nimmt das ganze Aufbrechen der Luppe den Anfang, und es muß dabei vorzüglich beobachtet werden, daß sie

1) über dem Windstrom zu liegen kommt;
2) die Theile, welche unten gelegen haben, oben, und
3) die, welche vom Winde entfernter gelegen haben, dem Winde näher kommen; und
4) beim Aufbrechen große Kohlen untergelegt werden, damit die Luppe stehen bleibt: (der Frischer muß daher einen Kohlenschütter zur Hand haben).

Während des Niederschmelzens muß der Frischer dann stets von der Gicht aus nachbrechen, und die rohen Brocken auf die Mitte setzen, damit sie vor den Brennpunkt kommen, die garen Theile dagegen unter der Form liegen lassen, bis die Frischmasse gleichförmig ist. Dies zu bewerkstelligen, ist seine besondere Kunst, und die erfordert nicht allein ein geübtes Auge, sondern auch dauernd kräftige Arme und Thätigkeit. Hat sich an dem Bodenstücke der Luppe ein Schwahl angelegt, so muß er abgestoßen und wieder mit eingeschmolzen werden, damit die Luppe nicht trocken steht, und in der natürlichen Oxydation beharrt (100).

Bleibt nachher der Schwahl wieder kalt, so ist der Boden in zu starker Abkühlung, und man muß mehr Koh-

---

(100) Zwei bis drei Zoll Lacht müssen daher auf dem Boden stehen bleiben, zuweilen auch nach Befinden abgestochen, und dabei durch frische Zuschläge erneuert werden, damit keine nachtheilige Verkohlungen und starke Abgänge entstehen.

len unterlegen und das Feuer erwärmen, indem sonst Schlacke im Eisen verbleibt, und Sprödigkeit oder auch Faulbruch verursacht.

So viel als möglich verhüte man vor dem Gareinschmelzen das ganze Zusammenbacken der Luppe, (vermöge des öftern Aufbrechens) damit der Wind allenthalben durchgeführt werden kann. Thut man dies nicht, so hat man beschwerliche Nacharbeit, und es gehen mehr Zeit und Kohlen dabei auf.

§. 19.

Das Aufbrechen ganzer und Stück=Luppen wird nun so lange wiederholt, bis das Eisen anläuft (zu vollkommenem Frischeisen wird).

Will es aber nach dem zweimaligen ganzen Aufbrechen nicht anfrischen, so muß man es durch neue Zuschläge und durch stärkern Wind zwingen, und die Lachten öfter abstechen. Ist man aber genöthigt, noch Erdzuschläge zu nehmen, so dürfen diese um so weniger lange stehen bleiben, damit sie mit dem Eisen nicht in Verbindung gehen, und es schwarzschiefrig, fleckig, unganz oder faulbrüchig machen.

§. 20.

Je höher das Eisen aufgebrochen wird, je schärfer das Gebläse geht, je schwächer die Kohlendecke ist, und je mehr die Brechstange zum Auflüften und Durchführen der Suhlen gebraucht wird, desto schneller wird die Frischung von statten gehen; und man kann das Frischen befördern, auch das Eisen weicher machen, wenn man die aufgebrochenen Theile mit Wasser besprengt, und sie einige Minuten ohne Gebläse ruhen läßt.

hlendecke einschmelzen, und ihr neue Zuschläge von
acken und Stockbrocken geben, sie, nach der Hüt=
the, wieder saftig machen. Dies Trockenschmel=
n besonders auch dadurch entstehen, wenn man der
ie Lacht zu sehr geraubt hat; der Lachtspieß muß
t vieler Umsicht geführt werden.

ne verschiedene Erscheinung hat man auch beim An=
 wenn auf dem Boden zu viele Kohlen liegen: mit
Male wird das Schweißeisen dünner (wässerig)
pft ab.

an muß dann stärker blasen, oder Wasser eingie=
amit das Eisen wieder oxydirt und den Kohlenstoff
et.

) Wenn die stärkste Luftkonsumtion 600 wäre, so kann
ung im Allgemeinen so beobachtet werden, daß
eim Einschmelzen . . . . 300 Kubikfuß,
— ersten ganzen Aufbrechen . . 400 —
— zweiten — — . . 500 — und
— Gareinschmelzen und Anlaufen 600 —
ht werden. Im Sommer, bei warmer und ausgedehnter
uß der Wechsel der Maschinen, aus bekannten Ursachen,
yn.

n werden kann. Läuft nun beim Zängen die Lacht dünne nd weißfarbig aus, so ist dies ein gutes Zeichen; bleibt e aber zurück, oder quillt dick und rothfarbig hervor, so t die Luppe noch roh, und man muß dem Eisen sodann eim Ausschmieden durch gute Schweißhitzen zu Hülfe ommen.

Bei den zerhauenen Scherben ist aber ein Unterschied er Güte, indem das Kernstück das beste, das Formstück as mittelmäßige, und das Gichtstück das roheste Eisen nthält.

§. 22.

Läßt man aber beim Gareinschmelzen anlaufen, so wird dies solchergestalt gemacht, daß man erst die Luppe sehr hoch aufbricht, sie mit großen Stücken Kohlen unterstützt, den Wind auf den Kern stark blasen (oxydiren) läßt, und die Hochhaltung der Luppe so lange unterhält, als das Anlaufen währt.

([102]) Das Anlaufen gewährt viele Vortheile. Es werden nicht allein Zeit und Kohlen erspart, sondern man kann auch die dünnen Eisenstäbe am leichtesten schmieden.

Das Anlaufen selbst besteht nun darin, daß man eine Stange Eisen so lange im Eisen herumdreht, bis sich ein Bund von 15 bis 20 Pfunden und noch mehr daran gelegt hat, der alsdann unterm Hammer zusammengeschlagen und ausgereckt wird. Da indessen das Kerneisen auf solche Weise herausgezogen wird, so ist es besser, wenn man nach vollendetem Anlaufe die Luppe noch ein Mal halb aufbricht (lüftet), und die rohern Theile des Frischeisens vor den Wind kehrt (103).

§. 23.

Je geschwinder nun das Ausrecken des Eisens beim Ausschmieden überhaupt betrieben werden kann, desto mehr Vortheile sind zu erwarten; man darf weniger Hitzen machen, und produzirt mehr Eisen. Schmiedete man hingegen zu schnell aus, so müßte man wieder auf das Einschmelzen der Luppe warten, und besonders Kohlen verbrauchen. Man muß daher ein natürliches Ziel beobachten.

Am besten fährt man bei Hämmern, welche 3 bis 4 Centner wiegen, in einer Minute beharrlich hundert Schläge thun, und eine Bahn von $1\frac{1}{2}$ Zoll Breite führen. Viel schmieden hängt aber wiederum von der Eisensorte ab, welche gemacht werden soll; einen Quadratstab kann man auch bei 120 bis 140 Hammerschlägen leicht um- und aufwerfen, aber nicht so einen 10 bis 12 Fuß langen $2\frac{1}{2}$ bis 3zölligen Schienstab von $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke auf der hohen Kante;

(103) Frischeisen zeigt sich im Bruche als ein Aggregat vieler Kristalle Durch das Zusammenschmieden wird aber deren Textur verändert, und in Körner, Blätter und Faden verwandelt. Je dünner das Eisen geschmiedet wird, desto mehr Adern entstehen.

man muß dann bei ungeübten Schmieden oft langsamer gehen lassen, und mit 80 Schlägen zufrieden seyn. Es ist überhaupt ein Unterschied, was aufgemunterte Schmiedeburſche, auf einige Stunden oder bei Tage, unter einem flüchtig gehenden Hammer leisten, und was sie nach dem Maße ihrer Kräfte beharrlich und des Nachts vermögen, zumal wenn sie Frohndienste und Ackerarbeiten zu besorgen haben, und von ihrem alleinigen Lohne nicht leben können. Man arbeite erst selbst sechs Tage und Nächte, und urtheile, wie weit ein Schmid bei accurater Schmiedung kommt, wenn der Hammer hundert Schläge beharrlich in der Minute macht.

Je dünner nun das Eisen geschmiedet wird, desto zäher ist es; und Anlaufeisen behält immer den Vorzug der Güte, weil es am vollkommensten durchgeschweißt ist. Ganz kalt muß man aber nicht abschlichten, weil sonst das Eisen auf dem Wechsel leicht zerbricht.

§. 24.

Ist das Stabeisen weich, fadig und weißadrig (äußerst zähe), und will man dafür härteres und einen körnigen Bruch haben, (z. B. zu Blecheisen) so kann man es bereiten, wenn rascher und roher aufgefrischt und gearbeitet wird. Man findet die dazu gehörigen Handgriffe leich auf, und hat gleich härter und körniger Eisen, wenn man nur wenigen Anlauf und mehr Deileisen macht. Der Rohstoff bleibt sodann mehr verbunden, und macht das Eisen härter.

Sechster Abschnitt.

Von der Köhlerei.

§. 1.

Holz, rohe Steinkohlen und roher Torf können in hochverschlossenen Feuern zum Schmelzen nicht vortheilhaft gebraucht werden, weil sich aus ihnen zu viel Dünste (Wassergas) entwickeln, welche das Feuer ersticken, und die Temperatur vermindern; auch nicht bei dem Frischfeuer zum Oxydiren (Frischen oder Verkalchen des Eisens), weil sie die Hitze nicht gehörig halten und konzentriren (in nachtheiliger Flamme ausbrechen). Sie sind daher nur bei offenen Wärm- und Flammfeuern zu gebrauchen, in so fern ihre rohen Nebenstoffe keine nachtheilige Folgen hervorbringen.

§. 2.

Man hat zwar bei Hohöfen versucht, mit kleingestücktem Holze und mit Holzbränden (angekohltem Holze) ganz allein zu schmelzen, allein sie haben, gleich den rohen Torfen und Steinkohlen, zu viel Dämpfe und Flamme erzeugt, und nur einen geringen Eisensteinsatz getragen. Man ist daher (des Vortheils halber) genöthigt, zum Schmelzen der Eisensteine und zur Oxydation des Roheisens geschwählte Hölzer, Steinkohlen u. s. w. zu nehmen, ungeachtet man in Hohöfen (über 30 Fuß mit starken Gebläsen) $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ rohe und kerntrockene Brennmaterialien als Zusatz brauchen kann. Z. B. $\frac{1}{3}$ Pechtorf

und $\frac{2}{3}$ Holzkohlen, wovon ich mich durch eigene Versuche überzeugt habe.

§. 3.

Durch den Ausdruck Kohlen verstehen wir nunmehr, im eigentlichen Sinne, eine dunkelschwarz gefärbte Materie, die uns als Rückstand erscheint, wenn Holz, rohe Steinkohlen, oder Torf (auch Pech, Harze und Oele) in verschlossenem oder auch offenem Raume so lange geglühet werden, bis sich die mit der Kohle verbundenen und flüchtig-fähigen Theile als Gase und Dämpfe (sichtbare Gase) entwickelt und getrennt haben.

§. 4.

Setzt man das Holz einer verschlossenen Destillation aus, so bekommt man (bei verschiedenen Temperaturen) in der Vorlage Wasser, ein brenzliches Oel, eine brenzliche Säure, Kohlensäure und Wasserstoffgas (brennbare Luft).

Der Rückstand ist zwar gegen das vorige Volumen kleiner geworden, hat aber von der ähnlichen Form des Holzes u. s. w. nichts verloren, sieht dunkelschwarz aus, und hat die Eigenschaften einer Kohle [104]. Die schwarze

(104) Die Eigenschaft der geschwählten Holzkohle ist, daß sie

1) ohne Rauch brennt, ohne Gebläse keine besondere Flamme giebt, und im stillen Glühen erhalten werden kann;
2) ohne Beitritt der äußern Luft im Feuer unzerstörbar bleibt; und
3) wie alle vollkommene Feuerkohlen, keiner Fäulniß unterworfen ist.

Letzteres findet auch bei den rohen Steinkohlen Statt, und wahrscheinlich wird eben so der (konzentrirte) rohe Pechtorf keiner weitern Zerstörung unterworfen seyn, indem die Erdöle der Fäulniß widerstehen. Man hat demnach, zum Behuf der Eisenhütten u. s. w., Holz- und Erdkohlen.

Farbe des Holzes (die Kohle) entstand also durch die Absonderung jener Theile.

§. 5.

Wird das Holz mit Wasser so oft ausgelaugt, als es demselben Geschmack ertheilt: so ist das Edukt, nach der Verdünstung des Flüssigen, eine Mischung von gummigen, harzigen und salzigen Theilen, und das rückständig gebliebene Holz ist beinahe dem Gewichte der durch die Destillation erzeugten Kohle gleich. Die Pflanzenfasern müssen also die Kohlen seyn, welche nach der Gährung übrig bleiben, und die uns nur, nach Verhältniß des beigebliebenen Wasser- und Sauerstoffes, weiß, gelb oder braun u. s. w. erscheinen.

§. 6.

Die Holzkohle besteht demnach, im beschränkten Sinne, aus Erde und aus Kohlenstoff, und wird nach dem Verbrennen in Kohlensäure und Asche zerlegt, welche Eisen, Phosphor, Alkali und gemeine Erden enthält, und ungefähr den zwanzigsten Theil des Gewichts der Pflanze beträgt, nachdem die Holzart verschieden war.

Die rohen Steinkohlen sind dagegen mehr mit Erdöl, mit Schwefel u. s. w. versetzt; werden aber nach der Verbrennung ebenfalls in Kohlensäure und Asche, wie die Holzkohlen, zerlegt.

Der rohe Torf besteht endlich aus mehr oder weniger verwesten und mit Erdöl durchdrungenen Gewächstheilen, welche aber nach dem Schwählen und Verbrennen wieder die Bestandtheile uud Eigenschaften der erstern Kohlenarten zu erkennen geben.

dem die Farben desto heller werden, je mehr Sauerstoff (105) die Pflanzen enthalten, und dagegen dunkler, wenn sie denselben verlieren (106).

Mit dem freien Sauerstoffe gesättigte vegetabilische Substanzen sind daher entweder gelb, röthlich, oder weiß, und im Gegentheil braun oder schwarz (107). Je freier also der Kohlenstoff ist, desto dunkler wird jede Farbe.

---

(105) Man kann daher mit der übersauren Kochsalzsäure aus den Pflanzen alle die Farben bereiten, welche die Natur aus ihnen erzeugt.

(106) Dies geschieht schon bei der Berührung des Lichtstoffes. Das Licht zerstört die Farben, indem es die Verbindungen des Feuerstoffes mit den Farbestoffen und dem Wasserstoffe befördert, und dadurch den Kohlenstoff frei macht, die dunklere Farbe hervorbringt, oder auch eine stärkere Verbindung des Sauerstoffes überhaupt veranlaßt, und dann die Farbe blasser macht.

Pflanzenöle gehen in die Natur der Harze über, je mehr sie mit Sauerstoff verbunden werden; und daher sind die Hölzer im Sommer harzig, im Schatten mit mehrerem Wasser gesättigt, u. s. w.

(107) Ohne Wasser und Kohlen gesäuertes Gas ist, nach den angestellten Versuchen, keine Vegetation möglich. Stellen

§. 8.

Da nun die vegetabilischen Substanzen (außer einem freien oder eduktiven Antheil Sauerstoff und Wasser) den Kohlenstoff und Wasserstoff vorzüglich enthalten, so muß der Kohlenstoff oder die eigentliche Kohle (bei trockenen Materialien) frei werden, wenn man entweder Sauerstoff zusetzt, und mit dem Wasserstoffe ein abgesondertes (produktives) Wasser bildet, oder geradehin den Wasserstoff scheidet. Dies erfolgt auch, wenn man einen wasserfreien organischen Körper entweder mit einer stark gesättigten Säure verbindet (beizt) ([108]), oder einer solchen Hitze (Destillation) aussetzt, daß sich der Wärmestoff mit dem Wasserstoffe (zu Gas) verbinden und die Kohle frei machen kann.

---

wir uns nun vor, daß selbige durch die Menge kohlensaures Gas, welches durch das Verbrennen der Körper, durch das Athemholen der Thiere, durch die Gährung und durch die Fäulniß aller Substanzen jeden Augenblick entsteht (und in der Luft herumgetragen wird), ihre vorzügliche Nahrung erhält: so haben wir einen Begriff von den Hauptbestandtheilen des Wachsthums; und wir können uns auch nach dem Verbrennen der Pflanzen oder durch andere sinnreiche Versuche überzeugen, daß der Baum nicht seine Bestandtheile aus der Erde allein bekömmt, sondern sie größtentheils von außen (in der Luft) erhalten muß.

Die Pflanzen zerlegen während der Vegetation das Wasser (welches sie durch die Wurzeln einsaugen), und die Kohlensäure, welche sie durch die Blätter aus der Luft einnehmen, verbinden sich wechselsweise mit dem Wasserstoffe, dem Sauerstoffe, und der Kohle in der Kohlensäure, und geben wechselsweise einen Theil Sauerstoffgas und Kohlensäure an die Atmosphäre zurück: bei Tage gewöhnlich Lebensluft (Sauerstoffgas), und bei Nacht kohlensaures Gas.

([108]) Wo also viel Wasser vorhanden ist, da kann nur das Feuer zur Absonderung angewandt werden.

§. 9.

Bei der Verkohlung roher und harter Brennmaterialien haben wir nun den sehr wichtigen Grundsatz zu bemerken, daß erst das Wasser in gelinder Temperatur geschieden werden muß, weil nach der Trennung des Wassers kein kohlensaures Gas (bei verstärkter Destillation) erscheint; bei gleich erhöheter Temperatur (ohne jene Wasserscheidung) aber Kohlensäure u. s. w. zum Vorschein kommen. Hieraus folgt denn die nützliche Anwendung, daß eine Köhlerei bei nassen Materialien und gleich übertriebenem Feuer sehr verlieret, da bei hoher Temperatur das Wasser in Sauer- und Wasserstoff zerlegt wird, und der Sauerstoff sich mit dem Kohlenstoffe des Materials als kohlensaures Gas verflüchtigt. Nasse und überschwählte Hölzer leiden daher mehr Abgang an Volumen und Kohlenstoff und liefern schlechtere (leichtere) Kohlen, weil ein größerer Antheil Kohlenstoff in Kohlensäure verwandelt und abgerissen wird.

Die erste Grundregel ist also, beim Verkohlen, das Austreiben des Wassers (das Abbähen oder Blindkohlen der Meiler in porös verschlossenem Raume) bei schwacher Temperatur mit der mindesten Aufopferung des Kohlenstoffes; und wenn dies die Kohlenschwähler nicht recht verstehen, desto mehr auf wohlgespaltene Hölzer und überhaupt trockene (vorbereitete) Materialien zu halten [109].

---

[109] Trockene Hölzer erhält man vorzüglich bei Schlägen im Frühjahr (Februar, März, April, auch wohl noch im Mai) wenn der Baumsaft dünnflüssig ist, und leicht verdunsten kann. Im Sommer (Junius, Julius, August, auch wohl bis zum September) trocknen die Hölzer (wegen der verdickten Säfte) dagegen schon schwerer, ungeachtet sie von festerem Gehalte sind, und eine derbe Kohle geben können. Die in den übrigen Mona-

§. 10.

Die Köhlerei ist demnach eine große Destillation der rohen Brennmaterialien, und hat die Absonderung der wässerigen, sauren, gasartigen und öligen Theile der Kohle zum Zweck (sie mögen vorher da seyn, oder erst durch Zersetzungen erzeugt werden).

Da aber eine Destillation im Großen nicht so bewerkstelliget werden kann, wie im Laboratorio in Retorten u. s. w., so müssen die Materialien in hohe Haufen (Meiler, in der Figur abgestumpfter Kegel oder eines in der Breite durchgeschnittenen Eies) gesetzt, und zur Festhaltung des Verschlusses erst mit Rasen oder Moos, Tanger, Stroh, Laub oder Gräser, (nachdem man nun das Eine oder das Andere näher bei der Hand hat) und demnach mit Erde bedeckt werden.

Anmerkung. Steinkohlen werden in platte Haufen gesetzt, und nur mit Asche oder Erde und Kohlenlösche bedeckt, weil die Operation geschwinder von statten geht. Auf eine ähnliche Weise wurde indessen auch ehemals das Holz verkohlt. Daher die Schragenköhlerei auf ganze Holzstämme u. s. w.

---

ten geschlagenen Klaftern (im Oktober, November, December, auch wohl zuweilen bei hartem Winter im Januar) sind die unbrauchbarsten, stocken leicht, erfordern die längste Zeit zum Trocknen, und liefern, in der Regel, die schlechteste Kohle. Witterung und Klima, der Wachsthum, die Holzart, die Reviers-Lage und der Boden machen zwar verschiedene Ausnahmen beim Holzschlagen, und die allgemeine Regel schwierig; wenn man indessen annimmt, daß das erst geschlagene Holz nach drei oder vier Monaten austrocknen kann, so muß das Sommerholz sechs bis zehn Monate Zeit haben, und das letztere über ein Jahr, u. s. w., wenn es nicht zu stocken (gähren) anfängt, und Schwämme zeugt.

Die Destillation wird sodann durch ein inneres (selbstständiges) Feuer bewerkstelliget, indem man statt der Retortenvorlage dem Meiler Räume sticht, und dadurch die Ausdünstung (den Rauch und das unsichtbare Gas) herauszieht.

Diese Operation unterscheidet sich also von der kleinen im Laboratorio darin wesentlich, daß jene große durch ein inneres (gebundenes), und diese durch ein äußeres (ungebundenes) Feuer hervorgebracht wird.

Anmerkung. Ein ähnliches Verfahren, wie die Eisen-Oxydation entweder im Frischfeuer oder im Tiegel bewerkstelligt wird, und außer dem Verluste auf gleiche Resultate führt.

Man hat zwar in Frankreich eine Meilerkohlung auf hohlstehende Eisenplatten durch ein untergelegtes (ungebundenes) Feuer bewerkstelligen wollen; allein meine hiesigen und andern Versuche, in Sausenberg von dem Herrn Inspektor König u. s. w., haben nicht der Erwartung entsprochen. Wahrscheinlich wird auf ein Mal zu viel Sauerstoff entbunden und zu viel Kohlenstoff verzehrt, weil das Feuer die ganze Basis zu schnell angreift, und die Stoffe zerstört.

(Ich glaube, daß sich nur sehr trockene Hölzer und Brände zu einer solchen Operation höchstens schicken würden. Ihre vollkommene Anwendung könnte ohnedies nicht in gewöhnlichen Hauen, sondern nur bei Platzköhlereien (an Flüssen) Statt finden.)

Daher kommt es denn auch, daß alle Meilerköhlereien mit einem unvermeidlichen Verbrand der Materialien zur Unterhaltung des gebundenen Schwählfeuers verknüpft sind, und kleine Meilerhaufen verhältnißmäßig

mehr Abgang leiden, als die großen, da zur Anzündung und anfänglichen Verbreitung des Feuers gleiche Massen erfordert werden.

Die Kunst der Meilerkohlung bestehet demnach in der richtigen Anlage des Meilers, in der schnellen und zweckmäßigen Anzündung des Holzes, (dem gleichförmigen Kreisfeuer) in dem mindesten Verbrand des rohen Materials zur Unterhaltung des Feuers, und in der zweckmäßigen Absonderung derjenigen Theile, welche der Kohle entgegenstehen, (dies sind die wässerigen, öligen, gasartigen und sauren Bestandtheile, die entweder schon da waren, oder bei der Zersetzung der Bestandtheile durch den Wärmestoff erzeugt werden) (110).

§. 11.

Am schwierigsten ist die Verkohlung der Hölzer, und man wird daher die Behandlung der andern Materialien (Torf und Steinkohlen) desto eher begreifen, wenn man jene zuerst versteht.

Wir wollen uns also eine große Destillation vorstellen, wo die Retorte die Meilerdecke ist; die Unterhaltung der

(110) Wasserstoff und Sauerstoff geben Wasser, (100 Theile Wasser bestehen aus 85 Theilen Sauerstoff und 15 Wasserstoff).

Sauer- und Kohlenstoff geben Kohlensäure (aus 28 Theilen Sauer- und 72 Theilen Kohlenstoff bestehend) Wasserstoff und Kohlenstoff unter verschiedenen Verhältnissen das Oel. Was wir Holzsäure nennen, ist die mit Wasser gemischte Kohlensäure, und die brenzlige Säure entsteht durch die Beimischung des Oels, u. s. w.

Frische Kohlen geben daher kein Wasserstoffgas, sondern nur, wenn sie an der Luft gelegen, und Wasser u. s. w. eingesogen haben.

der Destillation durch den (gebundenen) Brand von innen bewirkt wird, und das schädliche Verbrennen der Materialien nach Möglichkeit beschränkt werden soll ([111]).

Zu diesem Zwecke sind aber vorerst folgende Kenntnisse und Regeln zu beobachten:

1) Daß der Boden des Meilers locker seyn muß, damit das Feuer einen gelinden Bodenzug behält, und die herunterfließenden Feuchtigkeiten leicht einziehen können. Bei festem Boden muß also die Meilerstelle durch lockere Gemenge (vorzüglich mit alter Meilererde) vorbereitet werden.

2) Der Boden darf nicht feucht seyn, damit sich das Feuer hinunterziehen läßt ([112]). Ist man zu feuchten Stellen genöthigt, so müssen Gräben, Abzüge oder Bohlwerke angelegt werden.

Eine mögliche Erhöhung der Meilerstellen von dem feuchten Boden ist am sichersten. Felsenboden

---

([111]) Kohlen, die man aus brennbaren Materialien durch offene Feuer erhält, heißen gebrannte Kohlen, und die Operation heißt nicht Schwählen, sondern Kohlenbrennen. Solche Kohlen sind aber nicht allein mit einem enormen Verlust des rohen Materials verbunden, sondern auch durch die übermäßige Absonderung des Kohlenstoffes so leicht und geringhaltig, daß sie zum Schmelzen u. s. w. nicht taugen. Die Meilerkohlen werden daher geschwählt (destillirt), und jene Herdkohlen gebrannt. Daher der Schimpfname Kohlenbrenner für einen Köhler, welcher dem Meiler zu viel Luft giebt und einschwählt.

([112]) Von dem Herunterziehen des Feuers bei verschiedenem Boden kann man sich eine experimentale Vorstellung durch drei Räucherkerzen machen, welche man auf Holz, Eisen und Wasser (auf Holz schwimmend) setzt, und anzündet. Die erste Kerze wird ganz, die zweite ungefähr auf zwei Drittel, und die dritte nur zur Hälfte fortbrennen, und dann auslöschen.

ziehen die Wärmematerien zu stark an, und müssen daher mit Erde einige Fuß hoch überschüttet werden.

3) Die Meilerstelle muß also nach der Mitte hin steigend liegen, damit das Wasser einen natürlichen Abfluß hat.

4) Muß sie mit der Basis horizontal stehen, und bei abhängigen Gebirgen erst planirt werden. Wenn der Abhang zu groß ist, so lege man eine gebohlte Meilerstelle (auf Holz= oder Stein=Joche) an, und ebene sie mit lockerer Erde aus.

5) Der Meiler muß zirkelrund gesetzt werden, damit das Feuer vom Mittelpunkte (der Quandelstange) in gleichen Entfernungen wirken und geführt werden kann.

6) Sehr große Holzkloben müssen auf einem untergelegten Steine hohl stehen, damit das Feuer herunter ziehen kann (113).

Wo also bei dem Meiler das Feuer nicht natürlich heruntergehen will, da bleiben entweder Brände zurück, oder es muß durch Gewalt viel Holz verbrannt werden. Daher entsteht eben der große Nachtheil der Köhlereien auf nassem Boden, und im Winter auf Schnee und Eis, zumal wenn die Meiler zuletzt noch einsinken, und durch den umliegend geschmolzenen Schnee ersäufen, u. s. w. Was durch das Einschneien der Meilerhaufen für Nachtheile entstehen, auch wenn nasse Hölzer u. s. w. hart frieren, ist leicht einzusehen; daher sind alle Winterköhlereien so nachtheilig.

(113) Zur bessern Ausdehnung des Feuers nach unten kommen die Kloben (in der untersten Schicht) mit den Zopf=Enden auf dem Boden zu stehen, und dadurch erhält man zugleich den Nutzen, daß die von oben einfallende Erde, Asche, Quandel dazwischen liegen können, und so leicht keine Verstopfung in der untern Schicht verursachen (das Feuer nicht unzeitig ersticken).

lich gesetzt werden, und aus gleichartig gemengten Kloben in gleichen Entfernungskreisen und Schichten bestehen.

Sind also die Kloben im Ganzen zu ungleichartig neben und durch einander gesetzt worden, so verbrennen die schwächern Holzstücke, ehe die starken durchkohlen können. Bei Stockklaftern ist das Setzen und Schwählen folglich am schwierigsten.

10) Das dünnere Holz muß in der untern, und das stärkere (auch nasse) in der obern Schicht stehen, weil das Feuer oben stärker wirkt, als unten.

11) In den Meiler darf kein faules Holz gesetzt werden, weil es eine unbrauchbare Kohle giebt, die Kohlung hemmt, und als Kohle den Hütten gefährlich ist (indem sich das Feuer darin sehr lange erhält).

12) Alle unnöthige Lüftungen müssen vermieden und deshalb immer feste (nachgeklopfte) Decken über dem Meiler gehalten werden ([114]). Und wo ausge-

---

([114]) Die Erddecke muß wenigstens 3 bis 4 Zoll stark seyn, und stets nachgeklopft werden, wenn der Meiler ausgebähet wor-

brannte Stellen entstehen, da muß der Meiler schnell geöffnet und mit Holz oder Bränden wieder ausgefüllt werden.

Die Decke muß daher feucht bleiben; und ist das Holz so trocken, daß es die Decke von innen nicht hinlänglich anfeuchten kann: so muß sie mit Wasser oft besprengt werden.

In heißen Sommertagen muß man folglich besonders Acht haben, daß die Decken keine Risse und Füllöcher bekommen, u. s. w.

13) Den Meiler muß man nie so steil setzen, daß die Decke leicht herunterrollen kann. Fällt die Decke dennoch ab: so müssen Fußstützen angelegt werden.

14) Kein Meiler darf (nach unten) von der treffenden Windseite angezündet werden; auf trockenem Boden ist es aber gleich, ob man ihn von oben oder unten anbrennet. Bei feuchtem Boden und freistehenden Plätzen kann hingegen das Feuer besser von oben herunter in Wirkung gesetzt werden, und man zündet aus dem Grunde alsdann von oben an (115). Auf eine schnelle und gleichförmige Anzündung des Meilers

---

den ist (ausgeschwitzt hat). Wo starke Winde hinfallen, da muß die Decke nach Maßgabe stärker gemacht werden. Es kommt darauf an, welche Beschaffenheit die Erddecke hat, ob sie porös, lokker, backend oder rissig ist, und wie die Unterdecke steht. Nach diesen Umständen muß sie folglich 4 bis 12 Zoll stark seyn.

(115) Bei warmen Wetter muß der Meiler vor Sonnenaufgang, und bei stürmischem und nassem Wetter gar nicht angezündet werden.

In der Sonnenhitze brennt das Feuer am schwächsten, weil die Atmosphäre ausgedehnter ist, und weniger Sauerstoffgas enthält.

Gewölbe zusammenbacken, sondern dem Holze beim Einsinken leicht folgen (keine Hohlungen bilden), weil sonst mehr Flammfeuer und Brandfüllungen entstehen.

17) Man muß darauf rechnen, daß sich die laubtragenden und nadeltragenden Hölzer, nach vollendeter Schwählung, auf $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{5}$ des vorigen Raumes zusammenziehen.

18) Etwas feuchtes Wetter ist beim Verkohlen zuträglich; viel Regen aber beim Abkühlen des Meilers nachtheilig, weil er die Kohlen unter der gebliebenen Erddecke verzehrt und auf dem Boden ersäuft.

19) Je trockener das Holz ist, desto schneller muß es verkohlt werden: denn nasses Holz braucht mehr Zeit zum Ausdünsten des Wassers und der Gase, und muß so lange im gelinden Feuer gehalten werden, bis das Wasser abgetrieben worden ist. In die Mitte des Meilers muß daher zum Anbrennen und Treiben das trockenste Holz gesetzt werden, und die von oben angezündeten Meiler haben in dieser Rücksicht Vor=

ch zuerst in der Kuppe anlegt, (er sey von oben
ten angezündet worden) so müssen auch die
tillation nöthigen Oeffnungen (Register) von
r nach unten allmählig geführt werden.

regelmäßigen Dampföffnungen, auch Regi-
ne, (Rauchlöcher genannt) müssen in egalen
und nach Maßgabe des Holzes, des Windes
Bewegung des Feuers nach einander geöffnet
schlossen werden, damit die Verkohlung gleich-
geht, und kein schiefes Zusammenfallen der
entsteht.

Farben der Dämpfe zeigen hiebei den innern
des Meilers an, nämlich

rauer Dunst oder Wasserdampf (condensirba-
s Gas) zeigt Wasser (den Schwitz des Mei-
rs);

r,
ier, } Flammenfeuer (Füllung und Verbrand);
r,

unkelgrauer,
lichtblauer, } Kohlen.
ndlich gar kein Rauch,

dikfuß ist, sind die zweckmäßigsten, und alle Scheite müssen schief angelehnt und lothrecht gegen die Axe (Quandelstange) des Meilers stehen.

26) Je härter eine Holzart ist, desto langsamer muß sie verkohlt werden; und je dünner die Scheite sind, desto eher muß das Feuer zu Ende kommen, damit sie nicht überkohlt werden (theils verbrennen). Die Perioden zwischen hartem und weichem Holze sind von 4 bis 2 Wochen.

Je langsamer aber ein Meiler, nach Maßgabe der Holzart und Trockenheit, unbeschadet betrieben werden kann, desto bessere und mehr Kohlen giebt er.

27) Auf schon angegangenes (schwammiges oder halb faules) Holz ist der kleine Meiler dem größern vorzuziehen, weil der große länger schwählen muß, und das von Kohlenstoff entkräftete Holz alsdann leichter verzehrt ([116]) werden kann.

([116]) Angegangenes Schwamm- und Faulholz ist einer Gährung ausgesetzt gewesen, und hat dadurch Kohlenstoff verloren. Dies ist auch der Fall bei Hölzern, welche auf dem Stam-

e Lage, welchen Bodengrund, und welche
en das Revier hat.

e Materialien zum Belegen und Bewerfen der
vorhanden sind.

en Winden die Meiler am meisten ausgesetzt

e Kohlen mit Wasser oder nur mit Erde ge-
werden können.

welcher Seite des Waldhaues man zu kohlen
en und die Köhlerkaue (Bude) anlegen kann,
der Meister sein Revier zu übersehen im Stande
d dann, wie viel Arbeiter man anlegen muß,

1; und daher geben alle dergleichen Hölzer die schlech-
Die traurigen Erfahrungen, welche wir durch die
r Raupen und durch die Borkenkäfer erlitten haben,
hinlänglich.

angegangenen Hölzern gehören auch noch die leidigen
indem sie beim langen Liegen unter der Borke in
nen (erst blau anlaufen), und demnach sehr schwer

uß sie daher alsbald, besonders am Zopf-Ende, in
eiden, weil man sonst ein schlechtes Kohlholz zu
welches alsbald in vollkommene Fäulniß übergeht.

11

hen

1)
2)

3)
4)
5)
6)

7
8
wel
klär

sie

finden.

Die praktischen Behandlungen eines Meilers beste-
en sodann, zur ganzen Uebersicht:

1) im Setzen der Holzkloben;
2) im Decken des aufgesetzten Meilers (mit einem Körper, welcher die darauf kommende Erde nicht durchfallen läßt);
3) im Bewerfen desselben (mit Erde);
4) im Anstechen (Anzůnden);
5) im Fůllen;
6) im Oeffnen und Verstopfen der Register (in der Direktion des Feuers);
7) im Zubrennen; und
8) im Abputzen und Löschen;

welche in den folgenden Paragraphen nun noch weiter erklårt werden.

§. 13.

1) Vom Setzen der Holzmeiler.

Man wåhle dazu die erhabensten Stellen, umgebe
sie mit Gråben und Abzůgen (welche bei lockerem Boden

schon allein durch das Bewerfen bewerkstelliget werden können). In der Mitte wird zur Abschnürung und Richtung der Runde die Quandelstange aufgerichtet, und soll der Meiler von unten angezündet werden, so wird an der Quandelstange ein hohler Steg, 6 bis 12 Zoll hoch, gesetzt, und darauf leichtbrennendes Holz (z. B. Kiehnspahn) zum Anzünden gelegt. Alsdann wird das Holz gerichtet und nach der Anstechseite eine Oeffnung in gerader Richtung (einer gelegten Stange) gelassen. Will man aber von oben anzünden, so werden 3 bis 4 Quandelstangen in der Runde gesetzt und dazwischen geflochtene Kränze geklemmt, damit eine Pfeife oder Röhre von 10 bis 14 Zoll Durchmesser herauskommt, um welche das Holz gesetzt werden kann.

Am besten gerathen die zweischichtigen Meilerhaufen von viertehalb- bis vierfüßigen Holzscheiten, die in der Kuppe mit Knippeln und Bränden ausgerundet werden.

Je dichter und egaler vertheilt das Holz in den Kreisen gesetzt wird, desto besser geht die Kohlung von Statten; die Kuppe (Haube) muß indessen besonders ausgeebnet werden, damit die Decke gut aufliegt und nicht durchfällt; und es wird auch ebenfalls die ganze äußere Fläche des Meilers zu diesem Zwecke mit Knüppeln ausgeebnet.

§. 14.

2) und 3) Vom Decken und Bewerfen des Meilers.

Wenn der Meiler gesetzt ist, so deckt man ihn erst mit Streu oder Rasen u. s. w., um der darauf folgenden Erde eine Unterlage zu geben, damit sie nicht in die Räume zwischen dem Holze laufen, und das Feuer öffnen oder ersticken kann. Der Hauptzweck ist hiebei, das Feuer im In-

nern des Meilers nach Erforderniß zu halten und zu regieren.

Man harkt zu dieser Arbeit die umliegende Streu zusammen, oder wenn keine u. s. w. vorhanden ist, so hauet man viereckige Rasenstücke und legt sie mit der grünen Seite gegen das Holz.

Mit Streu, Tanger, Laub, Stroh 2c. deckt man 6 bis 10 Zoll dick; hat man aber Rasen, so sind 3 Zoll Dicke hinreichend. Unterdessen hauet nun ein anderer Köhler den Meilergraben, und läßt die Erde in der Mitte des Grabens liegen, mit welcher man den Meiler sodann (nach Beschaffenheit der Zusammenhaltung) $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuß hoch bewirft, und auf solche Weise den Graben 2 Fuß tief und 2 Fuß breit ausräumt. Er muß 2 Fuß weit vom Fuße des Meilers entfernt werden; und damit keine Erde in das Zündloch falle, so wird selbiges mit Borke und Streu bedeckt. Endlich schlägt man darauf, nach Erforderniß und nach Verschiedenheit der Methoden zum Anzünden der Meiler, die Erde mit Schaufeln etwas zusammen, oder läßt sie noch locker liegen, damit das Feuer zum Abbähen Luft behält.

§. 15.

4) a. Vom Anzünden des Meilers von oben.

Nachdem der Meiler ganz bedeckt worden ist, und zuvor einige Schwingen voll Quandelkohlen in die Pfeife (der beschriebenen Quandelstangen) geschüttet worden sind, so giebt man glühende Kohlen oder Brände nach; und wenn diese die untenliegenden Kohlen angezündet haben, füllt man den übrigen Raum des Zündloches bis auf 5 Fuß Höhe mit Kohlen oder Bränden aus, um dem Feuer Nahrung zu geben, und läßt daher die Pfeife offen. Hier-

e Borke oder Brände nachgegeben. Um
er nun auch nach oben anzubrennen, so wird
t nur bloß mit lockerer Streu bedeckt, und
fördert.

s Feuer aber nicht gleichförmig und schnell
und der Meiler schon ganz bedeckt ist, so
gluft durch die Decke, und es müssen alsdann
oder Fußlöcher in der untersten Schicht
hen Seite, oder auch wohl rundherum ge-
Man läßt daher auch schon beim Anzün-
dere Oeffnung am Fuße des Meilers, da-
r, gleich einem Windofen, gehörigen

nach 8 Stunden wird wieder die Streu vom
fgeräumt, und das Feuer mit der Rühr-
em Rührpfahl in Bewegung gesetzt u. s. w.
eder Kohle hineingeworfen und zugedeckt.

selbe wird nach der Zwischenzeit von 4 Stun-
he Male wiederholt, bis das Feuer in die
nen ist, und den ganzen Meiler angewär-

zusamm
sich in
beförde
pfen,
und di
schwitz
ler kan
chen.)
geschm
dicht
komme
Das

l

abwe

(welc
Stich
Kiehr
zünd

in gleichförmigen Kreisen verbreitet und das Abbähen fordert. Wollte man gleich den ganzen Meiler feststampfen, so würde eine Explosion (ein Abwerfen) entstehen, und diese entsteht alle Mal, wenn der Meiler nicht ausgeschwitzt hat, und zu früh gedichtet worden ist. (Der Meiler kann dadurch viel Brandschaden und Unglück verursachen.) Sobald aber der Meiler binnen 4 bis 8 Tagen ausgeschwitzt hat, so muß er überall zugemacht und ganz dicht geschlagen werden, und keinen andern Ausgang bekommen, als welcher nunmehr schärfer vorgezeichnet wird. Das Feuer wird nun ganz in die Kuppe gezogen.

b. Vom Anzünden des Meilers von unten.

Wird der Meiler von unten angezündet, so ist die abweichende Methode wesentlich folgende:

In die aufgelassene Oeffnung am Fuße des Meilers (welche in gerader Linie bis zum Quandel geht) wird die Stichstange hinein gehalten, woran ein brennendes Stück Kiehn ist, und damit der vorher beschriebene Steg angezündet. Die Kuppe des Meilers ist dann schon vorher be-

durch wird dann bewirkt, daß einmal das untenstehende Holz von den umgebenden Feuchtigkeiten gereinigt und dabei erwärmt wird, und fürs andere, das Feuer nicht zu schnell die obere Schicht anbrennt. Greift aber das Feuer schon weiter um sich, so wird demnach die Pfeifenöffnung auf der Mündung mit Borke zugedeckt, und Streu und Erde darauf geworfen. In dieser Verfassung bleibt sodann der Meiler (ungefähr 10 Stunden) stehen, bis die eingeschütteten Kohlen verzehrt sind. Dann wird das Zündloch aufgeräumt, von neuen Kohlen hineingeworfen, und auf diese Borke oder Brände nachgegeben. Um aber den Meiler nun auch nach oben anzubrennen, so wird die Pfeife jetzt nur bloß mit lockerer Streu bedeckt, und der Luftzug befördert.

Wenn das Feuer aber nicht gleichförmig und schnell wirken will, und der Meiler schon ganz bedeckt ist, so fehlt es an Zugluft durch die Decke, und es müssen alsdann Schichträume oder Fußlöcher in der untersten Schicht der erforderlichen Seite, oder auch wohl rundherum geöffnet werden. Man läßt daher auch schon beim Anzünden eine besondere Oeffnung am Fuße des Meilers, damit das Feuer, gleich einem Windofen, gehörigen Zug hat.

Ungefähr nach 8 Stunden wird wieder die Streu vom Zündloche aufgeräumt, und das Feuer mit der Rührstange oder dem Rührpfahl in Bewegung gesetzt u. s. w. Dann wird wieder Kohle hineingeworfen und zugedeckt.

Eben dasselbe wird nach der Zwischenzeit von 4 Stunden noch etliche Male wiederholt, bis das Feuer in die Kuppe gekommen ist, und den ganzen Meiler angewärmet hat.

Nach dem wird das Zündloch vollends mit Bränden ausgefüllt, und ein Holzkläppchen (eine Erhöhung von einem Fuß) gemacht, mit Streu und Erde beworfen, und mit der Schaufel dicht geklopft; auch ist dann die Erde auf dem Meiler ziemlich warm, und an verschiedenen Stellen brechen durch die poröse Decke Wasserdünste hervor. Nach einigen Stunden wird alsdann die Erde auf dem obern Theile festgestampft, damit sich das Feuer nicht oben verbreiten kann, sondern in der Mitte bleiben muß. Die mittlere Decke des Meilers wird daher nicht zusammengeschlagen, damit das Feuer mehr Luft hat, sich in gleichförmigen Kreisen verbreitet und das Abbähen befördert. Wollte man gleich den ganzen Meiler feststampfen, so würde eine Explosion (ein Abwerfen) entstehen, und diese entsteht alle Mal, wenn der Meiler nicht ausgeschwitzt hat, und zu früh gedichtet worden ist. (Der Meiler kann dadurch viel Brandschaden und Unglück verursachen.) Sobald aber der Meiler binnen 4 bis 8 Tagen ausgeschwitzt hat, so muß er überall zugemacht und ganz dicht geschlagen werden, und keinen andern Ausgang bekommen, als welcher nunmehr schärfer vorgezeichnet wird. Das Feuer wird nun ganz in die Kuppe gezogen.

b. Vom Anzünden des Meilers von unten.

Wird der Meiler von unten angezündet, so ist die abweichende Methode wesentlich folgende:

In die aufgelassene Oeffnung am Fuße des Meilers (welche in gerader Linie bis zum Quandel geht) wird die Stichstange hinein gehalten, woran ein brennendes Stück Kiehn ist, und damit der vorher beschriebene Steg angezündet. Die Kuppe des Meilers ist dann schon vorher be-

worfen; während des Brandes wird dann erst (zum Unterschiede beim Obenanzünden) mit dem Bewerfen des übrigen Theiles in gleichen Kreisen fortgefahren, (wiewohl zuweilen die Windseite gleich beschützt und ganz bedeckt werden muß) und am Fuße des Meilers bleibt ein Kranz von 4 Zoll Höhe so lange offen, bis das Feuer sich gehörig gesetzt und verbreitet hat. Bei nassem Holze läßt man auch in der Kuppe eine Oeffnung, zur Beförderung des Brandes. Dann wird der Kranz, bis auf einige offene Fußräume, nach gerade zugeworfen; und wenn der Meiler so steil ist, daß er die Fußräume nicht offen halten kann, so müssen Erddächer oder Holzsteige angelegt werden.

Man läßt den Meiler demnach ausschwitzen, giebt ihm so viel Luft, daß er nicht explodiren kann, und zieht das Feuer zuletzt durch einige Oeffnungen in die Kuppe. Das vollkommene Zusammenschlagen des Meilers darf daher nicht eher geschehen, bis die schädlichsten Dünste verloren sind; hiernach ist es aber eine sehr nothwendige Arbeit, damit die Lücken vermieden werden.

§. 16.

5) Vom Füllen des Meilers.

Wenn der Meiler länger im Feuer steht, so werden die im Holze vorhandenen Feuchtigkeiten nach und nach verdünstet, und ein Theil Holz dabei verbrannt, besonders wenn viel schwaches Holz neben starkem gestanden hat, und das Feuer nicht gleichförmig ausgebreitet worden ist. Es entstehen dadurch leere Räume, und durch die Gewalt des eindringenden Feuers werden Kloben in kleinere Stücke zersprengt, welche die Zwischenräume wieder ausfüllen, und den Meiler desto schneller dahin bringen, daß er auf den leeren Stellen zusammensinkt, und andere Räume zu-

nn unter der Arbeit des Füllens bekommt der Meiler
vegen der großen Oeffnung) Luft, das Feuer bricht aus,
nd die Kohlen werden dann weich und zerstört, (zu Brand-
er Herdkohlen) wozu noch kommt, daß die Kohlen beim
üllen kleiner gestoßen und zu Quandel und Lösche gemacht
erden.

Ein guter Gang des Meilers ist zu hoffen, wenn nur
öchstens in der Mitte gefüllt werden darf, weil dieß an-
eigt, daß das Feuer im ganzen Meiler gleich stark ver-
reitet worden ist. Muß aber die Füllung auf den Seiten
nehrere Male gemacht werden, so ist der Verlust an Koh-
en groß, und von ihrer Eigenschaft nicht viel zu erwar-
ten, weil sie mehr leicht und brandig werden. Derglei-
chen Seitenfüllungen rühren nun sowohl von der Führung
des Feuers beim Anzünden, als von der Verschiedenheit
des Holzes, (ob es trocken oder naß war) und auch von
dem Setzen her. Oft entstehen sie auch von der entge-
gen stehenden Wirkung des Windes, wenn eine Seite
Seite schneller anbrennt, als die andere.

Es wird nämlich auf der Seite, welche der Richtung
des Windes entgegen steht, das Feuer stärker angefacht,

§. 17.

n Stechen und Verstopfen der gister zur Unterhaltung des ɥwählfeuers.

oder Stichlöcher sind Oeffnungen auf der eilers, die zur besondern Direktion des Feuers bähen gestochen werden. Sie entstehen auch mäßig von selbst, wenn die Decke zu trocken Ritze entstehen ließ. Die Decke muß daher rhalten und nachgeklopft werden.

ie willkührlich gestochenen Register (mit dem Schaufel) muß aber das Schwählfeuer re- indem man sie von oben herab in Entfer- ɥis 15 Zollen u. s. w. in gleichförmigen Krei- Meiler führt und damit bis zum Fuße des fährt. Nach der verschiedenen Farbe des t I. werden sie sodann wieder verschlossen oder

das Feuer nicht willig hinunterziehen, so thut e Brände zu dulden, als das Feuer mit Gewalt ein starkes Verbrennen des Holzes zu ver- der richtigen Beurtheilung, wie viel Räume

und

und wo sie gestochen werden müssen, (nach Maßgabe des Holzes und der Witterung) bestehet die besondere Geschicklichkeit eines Köhlers, und kann nur durch öftere Anschauung vollkommen begriffen werden.

§. 18.

7) Vom Zubrennen der Meiler.

Wenn das Feuer unten steht, und keine besondere Unebenheiten in der nunmehr zusammengesunkenen Rundung des Meilers bemerkt werden, so ist die Schwählung egal gegangen und man hat gute Kohlen zu erwarten.

Hat der Meiler aber stehen gebliebene Hügel und Höhlungen, so ist die Verkohlung nicht ordentlich gegangen, und es sind Anzeigen von Bränden und Brandkohlen. So lange ein grauer Rauch aus den Registern kommt, so sind die Kohlen an dieser Stelle nicht gar; denn es sind noch nicht alle Feuchtigkeiten des Holzes verdünstet, und der Kohlenstoff ist folglich noch nicht ganz frei und rein. Glimmt hingegen ein Register nach dem hellblauen Dampfe ohne Rauch, so ist dies ein Zeichen der Gare. Man mache diese Löcher alsdann schnell und dicht zu, und stampfe die Erde mit dem Fuße oder mit der Schaufel fest, damit das Feuer keine Luft bekommen und Kohlen verbrennen kann. Hiebei muß der Köhler besonders wachsam seyn, weil sonst die Kohlen überkohlt werden, und zwischen dem Verschwinden des blauen Dampfes nicht viel Zeit ist.

Auf den erhabenen Stellen müssen daher stets neue Räume nachgestochen werden, um zu erforschen, ob noch rohe Lücken vorhanden sind.

Anmerkung. Wenn beim Zubrennen das Feuer schon ganz herunter ist, so können keine besondere Füllungen mehr entstehen, weil die Kohlen schon dicht zusammen gefallen sind;

Der Meiler ist dann fertig, wenn das Feuer bis auf den Grund gekommen ist, und durchgehends die bekannten Merkmale zu erkennen giebt. Man macht demnach alles fest zu, damit das Feuer ersticke.

§. 19.

8) Vom Abputzen und Löschen der Meiler.

Nach dem Zubrennen muß der Meiler von der untern Decke abgeputzt werden, um sich die nachherige Arbeit beim Ausziehen und Löschen der Kohlen zu erleichtern. Je sorgfältiger diese Reinigung gemacht wird, desto eher kann beim Löschen das Feuer gedämpft werden, und man braucht alsdann weniger Wasser zum Kohlenlöschen. Bei dieser Arbeit wird zuerst die am Fuße des Zubrenners liegende Branddecke mit der Harke ausgerechet und in den Graben gezogen; darauf geht man an die oberhalb liegende Decke, jedoch stets so zu Werke, daß die Erde zur Bedeckung auf allen ausgeharkten Stellen zurück bleibt.

Hat man stilles Wetter, so kann die ausgerechte Decke auf dem Meiler liegen bleiben, und vollends ausbrennen. Daher wählt man zu dieser Operation den frühen Morgen u. s. w.

Auf sehr entblößte Stellen werfe man frische Erde, und schlage sie mit der Schaufel fest; nach 48 Stunden bis 3 Tagen des Abputzens (welche Zeit zum Ersticken

an von oben herab, und wenn ein Theil Kohlen ausge=
gen ist, so werden die übrigbleibenden gerade gezogen
nd mit Erde beworfen, um das Feuer im Ersticken zu
halten.

Wenn die Kohlen in einem ganzen Kreise herausgezo=
en worden sind, so werden 3 bis 4 Dämme (nach der
Mitte des Platzes) durchgezogen, um zu verhüten, daß
ie Kohlen nicht zertreten werden, und im Fall etwa Feuer
ntstehen sollte, sie nicht alle, sondern nur zum Theil
zwischen den Dämmen) ergriffen werden können.

Sind die Kohlen noch frisch, so schadet ihnen ein
anfter Regen nichts, sondern sie werden dadurch härter;
und wenn sie nachdem mehrere Male Regen bekommen,
und von der Sonne wieder beschienen werden, so zersprin=
gen sie nicht so wie andere Kohlen, die im frischen Zu=
stande keinen Regen bekommen haben, u. s. w.

Anmerkung. Dies entstehet wahrscheinlich da=
durch: wenn eine Kohle noch warm ist, so sind ihre
Poren durch die Hitze sehr ausgedehnt und schwamm=
artig; werden sie nun ohne Regen kalt und dicht,

und es kommt hernach Regen darauf, so haben sie nicht solche Zwischenräume, worein das Wasser dringen und sich überall gleich vertheilt einsaugen könnte, sondern vielmehr nur Spalten, worin sich das Wasser ungleich anhäuft. Kommt dann die Wärme der Sonne darauf, so dehnt die Luft das bloß in den Spalten stehende Wasser mit einem Mal aus, und die Kohle wird zersprengt.

§. 20.
Von den Brandböcken.

Sie werden von den Bränden zusammengesetzt, die nach beendigter Köhlerei übrig bleiben. Man stellt das Holz so, wie bei den rohen Meilern, nach und nach schräger, jedoch auf den Boden zu das Endstück der angekohlten Brände, damit das Holz rein auskohlen kann.

Die Zwischenräume füllt man ebenfalls mit kleineren Bränden aus. Wenn der Brandbock fertig ist, so wird er bedeckt, und nachdem mit Erde beworfen; er bekömmt aber keine Graben, weil man gebrannte Erde zum Bewerfen hat, und der Boden alter Meilerstellen mehr abgetrocknet ist.

Hierauf wird er angezündet, entweder von oben oder unten. Beim Obenanzünden werden aber sogleich glühende Kohlen hinein geworfen, weil die angekohlten Brände leichter Feuer fangen. Uebrigens wird der Brandbock ganz so behandelt, wie ein Meiler, außer daß er seltener gefüllt werden darf, als die rohen Meiler, und nach Verhältniß der Größe weit früher auskohlt. Der Unterschied zwischen nassem und trocknem Holze ist also hier leicht zu begreifen.

telmäßigen; bei gar keinem die besten; und nachdem i
überkohlten und verbrannten Kohlen, wenn die Regis
beim Verschwinden des Rauches nicht gleich verstopft wu
den. Aus den äußern Kennzeichen läßt sich eine gute Ko
indessen auch erkennen, und diese sind:

1) die besondere Härte;
2) der Klang;
3) der silberweiße Glanz;
4) das Nichtabfärben;
5) die Stahlanlauffarben und der silberglänzen Anschein;
6) das eigenthümliche Gewicht, und
7) die scharfen Kanten.

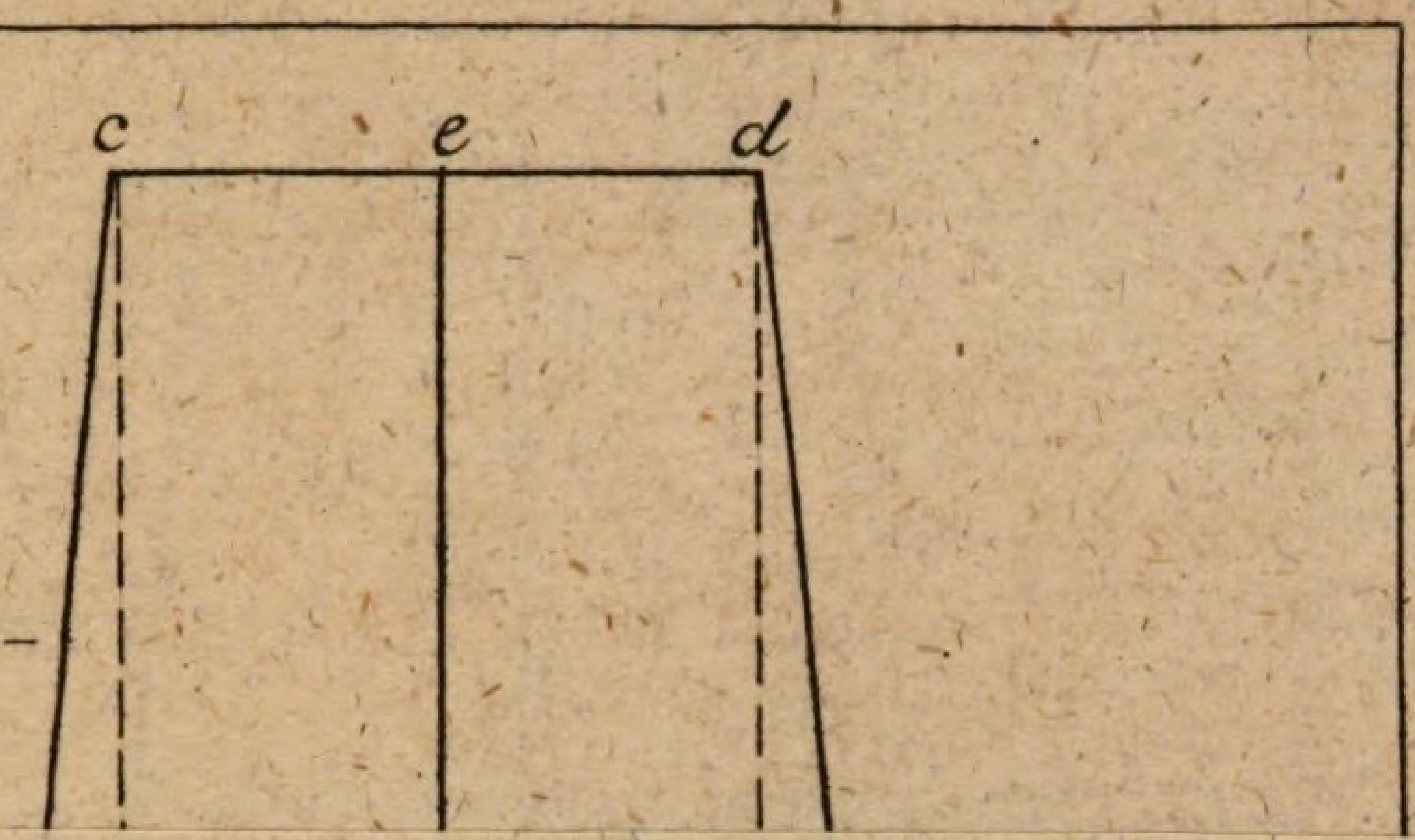
Den Kohlen-Ertrag aus den verschiedenen Holzar kann ich, bei den mangelhaften Erfahrungen und gesa melten Nachrichten hier noch nicht ganz genau bestimm weil die Setzung und das Maß der Klafter, die St und Trockenheit der Holzscheite, die Witterung, die Ma pulation des Meilers, die Anfuhren und die Maßmetho

bei denselben, u. s. w. die Beobachtung so oft verändern, daß man selten richtige Resultate erfährt, und sehr vorsichtig glauben muß, wenn man darauf bauen will. Man sollte eigentlich das Ertrags-Verhältniß nach Gewichten erforschen, und ganze Meiler und Kohlhaue roh und gekohlt abwiegen, nicht aber die Prinzipe nach der Anfuhre und dem Maße auf der Hütte bestimmen.

Man kann indessen als Grundsatz vorläufig annehmen, daß eine Kohlung schon gut von Statten gegangen ist, wenn aus 100 Cubikfuß Klafterholz 50 Cubikfuß Kohlen geschwählt worden sind; und es versteht sich dann von selbst, daß die Klafter keine vermeidliche Räume hatten, und die Kohlen weder zu groß- noch zu kleinstükkig waren.

Anzeige einiger Druck- und Schreibfehler.

Seite 4. Zeile 1. lies: Steine statt: Steinen
— 53. — 14. l. stechend st. stehend
— 55. — 18. l. ef st. oef
— 61. — 3. l. qsoδ st. qsod
— 61. — 4. l. sδαw st. Ssvw
— 65. — 13. l. B st. β
— 65. — 23. l. fp st. fβ
— 66. — 11. l. stechend st. stehend
— 67. — 11. l. Formseiten st. Formgestalten
— 70. — 7. l. auf die Gicht st. auf der
— 79. — 2 der Anm., l. im Regulator st. ein Regul.
— 81. — 5. l. stechend st. stehend
— 97. — 14. l. zu schnell ein st. vorher ein
— 105. — 15. l. vor der Form st. vor die
— 117. — 3. l. Flammofen st. Flammrosten
— 133. — 21. l. wichtiger Unterschied st. richtiger
— 138. — 3. l. stechend st. stehend
— 151. — 23. l. leicht st. leich

Uebrigens muß in Fig. II. der Kupfertafel, das Formauge y höher stehen, und sich mit der obersten Linie tangiren; das s soll auf die mittelst punctirte Linie deuten.

um
risse
r
ütten-
de.